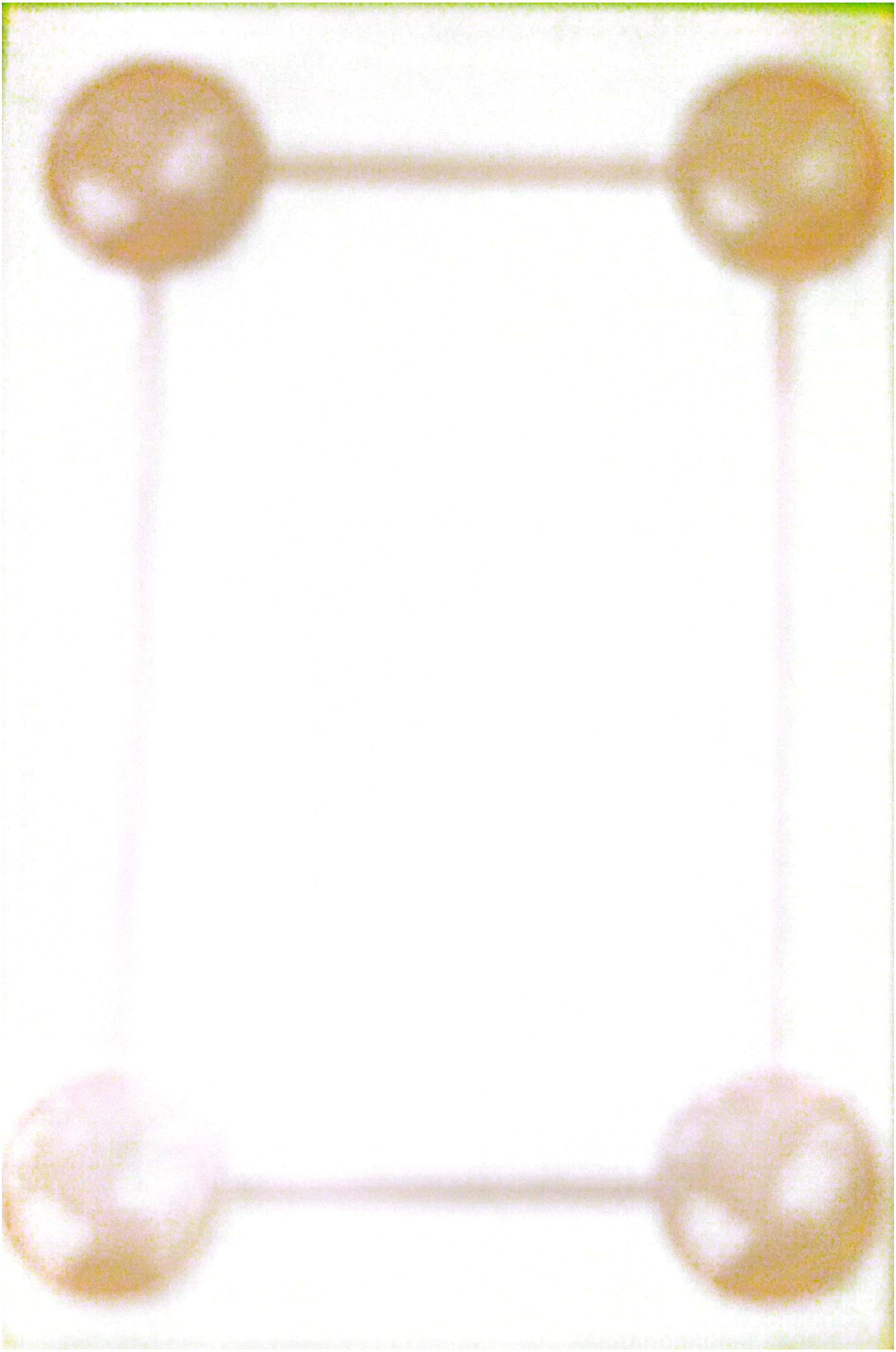
JUGANDO CON LA CIENCIA

PARA EXPERIMENTACIONES APRENDER

Y A CONSTRUIR EL CONOCIMIENTO!



Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

Catalogación en la fuente

5
FUE

Fuentes, Alberto
Jugando con la ciencia / Alberto Fuentes. -- Buenos Aires, Rep. Argentina : © Cultural Librera Americana S.A., 2000, Jugando con la ciencia ; Montevideo, Rep. Oriental del Uruguay : ©Arquetipo Grupo Editorial S.A., 2005.
336 p. : il. ; 20 x 28 cm.

ISBN 9974-7840-2-6

1. RECICLADO DE MATERIALES. 2. CONFECCIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. 3. FABRICACIÓN DE ALIMENTOS. 4. CONSTRUCCIÓN DE MATERIALES PARA LABORATORIO. 5. EXPERIMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS. 6. LABORATORIO CIENTÍFICO. I. Título.

Impreso en Colombia
D'VINNI LTDA.
Bogotá D.C. - Rep. de Colombia

Derechos reservados para la presente edición
©ARQUETIPO GRUPO EDITORIAL S.A.
Montevideo - Rep. Oriental del Uruguay

ISBN de la obra: 9974-7840-2-6
Edición 2004-2005

Scanned with CamScanner

DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN GENERAL
Luis Roberto Barone

DIRECCIÓN EDITORIAL
Carlos Eduardo Rodríguez

DIRECCIÓN DE OBRA
Marta Lucía Ghiglioni

DIRECCIÓN DE ARTE
Claudio Daniel González

DIRECCIÓN CREATIVA
Carlos Alberto Cuevas

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN
Susana Silvia Luna

Redacción
Alberto Fuentes

Ilustraciones especiales
Jorge Mercado - Carlos Valle

Fotografías especiales
Ricardo Cenzano Brandon

Supervisión ejecutiva de la obra
Silvia Inés Maturana

Diseño gráfico digital de la obra
Marta Natalia Stradella - Juan Carlos Properzi
Julieta Soledad Rodríguez

Diseño gráfico digital
Úrsula Aurelia Buono - Marcia Silvana Cabezas
Ana Solange Coste - Gabriela Andrea Fazzito
María Victoria García Arias - Yamila Naddeo
Analía Natalia Piedrabuena - Juliana Torres

Coordinadores editoriales
Roberto Martín Flores - Ariela Kreimer - Silvia Inés Maturana
Laura Alejandra Romaniello - Marta Natalia Stradella

Coordinadora de edición
Liliana Ester Cuevas

Dirección comercial
Luis Mariano Barone - Carlos Raúl Morteo

Secretaría comercial
Raúl Oscar Calcaterra - Diego Javier Delgado
Marta Elizabeth Dellisanti - Claudio Alberto Guerreiro
Armando Benjamín López - Irma Beatriz Pedraza

Dirección administrativa
María Luján Barone - Juana Antonia Rivas

Secretaría administrativa
Fernando Barone - Julieta Soledad Rodríguez

Tráfico editorial
Coordinación: Luis Alberto Rubio
José Oscar Garay - Leonardo Gastón Herrera
Ulises Darío Parente - Adrián Antonio José Pilla

Tráfico de producción
Sergio Martín Caruso - Emilsa del Valle Sosa

Realizado y editado en Argentina
Impreso en Colombia

Todos los derechos reservados
CULTURAL LIBRERA AMERICANA S. A. - MM
GRUPO CLASA - Buenos Aires - Rep. Argentina

Para toda América
© ARQUETIPO GRUPO EDITORIAL S.A.
Montevideo - Rep. Oriental del Uruguay

Mensaje a Nuestros Lectores

La etapa del juego es una de las más placenteras de la vida. También es una forma muy efectiva de aprender. Por medio del juego, aprendemos a relacionarnos con los demás, internalizamos normas de convivencia, ampliamos la percepción, experimentamos, ampliamos el pensamiento lógico... ¿Por qué, entonces, no seguir jugando?

Esta novedosa serie de nuestro sello editorial es una propuesta lúdica para que nuestros jóvenes lectores [illegible] quieran más y mejores capacidades mientras se divierten, [illegible] hacen. También es [illegible] esta participativa, y [illegible] actividades son un estímulo para la acción grupal y la colaboración de la familia.

Ambos propósitos están respaldados por un sólido compromiso con la *educación para la vida*, premisa fundamental de nuestras obras.

Sólo nos queda decirles: ¡que la disfruten!

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este libro, así como su tratamiento informático, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información o sistema de recuperación o por otros medios, ya sean electrónicos, mecánicos, por fotocopia, registro, etc., sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

Scanned with CamScanner

JUGANDO CON LA CIENCIA

Y A CONSTRUIR EL CONOCIMIENTO!

Scanned with CamScanner

A MODO DE

Las ciencias son los pilares del desarrollo de la humanidad. Por esa razón, ocupan un lugar destacado en las currículas de la enseñanza actual, que apunta a la formación integral de niños y jóvenes para que puedan acceder a un mundo cada vez más complejo.
Dentro de esta concepción es fundamental la adquisición de conocimientos por medio de la experimentación. Es decir, que los alumnos aprendan haciendo, observando y sacando conclusiones.
De acuerdo con estos objetivos, proyectamos y realizamos JUGANDO CON LA CIENCIA, una propuesta motivadora, que colmará, sin dudas, las expectativas de niños y jóvenes, y los ayudará a adquirir competencias científicas a través de una multiplicidad de juegos y experien

Queremos compartir con ustedes, nuestros lectores, las características más sobresalientes de esta nueva obra educativa.

- Las experiencias y juegos abarcan todos los contenidos de las currículas de las Ciencias Naturales de la Escuela General Básica (química, física, biología, meteorología).
- El enfoque didáctico está dirigido a lograr conductas deseadas para la formación de los jóvenes, como operar de acuerdo con el método científico, transformar materiales, observar fenómenos, registrar datos y reflexionar sobre los resultados obtenidos.
- Se apunta a la creación de una *conciencia ecológica* porque, al trabajar con materiales de descarte, niños

Scanned with CamScanner

PRESENTACIÓN

y jóvenes aprenden que es posible volver a utilizarlos o reciclarlos.
- Se promueve la idea de que la persona es capaz de transformar y construir nuevos objetos culturales.
- Se fomenta la interacción grupal y familiar con un fin constructivo, base fundamental de la socialización.
- Las experiencias incitarán a nuestros lectores a buscar otros materiales o alternativas de construcción.

Para poder concretar este proyecto, contamos con la destacada colaboración de Alberto Fuentes, docente de amplia trayectoria en el campo educativo. La realización de las ilustraciones —fundamentales para las secuencias de los pasos a seguir— estuvo a cargo de un equipo de colaboradores de este sello editorial, Carlos Valle y Jorge Mercado. El diseño de la obra, moderno y ágil, es el resultado del esfuerzo de un equipo de diagramadores, que han sabido plasmar la idea original con dinamismo.

Por todo lo expuesto hasta aquí, estamos seguros que esta obra será recibida con entusiasmo por nuestro joven público, y también por padres y docentes, ya que establece un vínculo entre el conocimiento, la participación y el descubrimiento a través de una instancia completamente lúdica y de acción. *Aprender jugando*, una propuesta acorde con la formación de las generaciones del nuevo milenio.

Los editores

Scanned with CamScanner

Índice del volumen

Los seres vivos en acción 9
¿Qué gas se produce durante la fermentación? / Protozoarios de cerca 10
Descubriendo pigmentos (1) 11
Decubriendo pigmentos (2) 12
Células vegetales de cerca 13
Experiencias con semillas 14
Ahora probaremos la acción de la luz / El "loco Maravilla" 16
Plantas trabajando 18
Una hoja laboriosa 19
¿Qué necesitan las plantas? 20
¿Transpiran las hojas? 21
Experiencias con tallos 22
Experiencias con raíces 23
Las flores de cerca 25
La Tierra en miniatura 27
Nuestras amigas, las lombrices 29
Observemos a los habitantes de la hojarasca 34
Criando babosas y caracoles 36
Observando tropismos 37
¡Cuán alto es ese árbol! 39
¿Cómo respiramos? 40
El espirómetro 44
Aire puro versus cigarrillo 45
¿Cómo se usa el microscopio óptico? 48
¿Verificamos? 49
Los imprescindibles alimentos **51**
Un juego con "criterio" 52
El pan / Comenzaremos a estudiar el pan 54
Pan ázimo / Algunos términos panaderos 55
¿Cómo hacer pan? 56
De panes y panaderías 59
Hagamos mermeladas 60
La leche / ¿Qué es la leche? 64
¿Cómo está compuesta la leche? 65
La leche y los azúcares 67
Hacemos queso casero 68
Hacemos manteca 70
Hacemos yogur 72
Hacemos dulce de leche / ¿Cómo prepararlo? 74
¿Qué contiene este alimento? / ¿Cómo reconocemos hidratos de carbono? 77
Comprobamos la presencia de azúcares reductores en los alimentos 78
Reconocimiento de proteínas en alimentos /
Comprobamos la presencia de grasa en algunos alimentos 79
Los carbohidratos 80
Las grasas / A la pesca de componentes 81
Las proteínas 82
Detectamos la presencia de sustancias orgánicas en los alimentos 83
Extraemos alcohol etílico del vino 85

Scanned with CamScanner

Nuestra manzana se oscurece . . . 86
Del huevo al plato / Veamos cómo es . . . 88
En busca de lecitina . . . 89
¿Cómo reconocer cuando los huevos están duros? /
¿Cómo reconocer si un huevo es fresco o no? . . . 91
Hagamos mayonesa . . . 92
Cocinando con proteínas / Merengues . . . 93
Flanes . . . 95
¿Verificamos? . . . 97
Sobre el agua, bajo el agua . . . **99**
¿Por qué flota un barco de acero? . . . 102
Una vieja historia . . . 103
Densidad - peso específico / ¿Los cuerpos flotan igual en todos los líquidos? . . . 104
¿Cómo está compuesta el agua? . . . 106
Cambios de estado . . . 107
Destilación / ¿Cómo obtener agua destilada? . . . 110
El ludión . . . 112
El submarino . . . 113
¿Cómo calculamos el peso específico? . . . 114
Pilas de líquidos / Otra pila de líquidos . . . 115
La gota flotante . . . 116
Presión de un líquido . . . 117
Construyamos un manómetro . . . 118
La clepsidra . . . 119
El principio de Pascal . . . 121
La prensa hidráulica / El molinete de agua . . . 122
Vasos comunicantes . . . 123
Capilares . . . 124
Tensión superficial . . . 125
Hacemos pompas de jabón . . . 126
¡Qué adhesión! . . . 129
Convexión del agua . . . 130
La turbina de vapor . . . 132
¿Cómo hervir agua con agua fría? . . . 133
Dureza del agua / ¿Cómo determinar la dureza del agua? . . . 134
Jardín químico . . . 136
¿Verificamos? . . . 137
Jugando a los meteorólogos . . . **139**
La casilla meteorológica . . . 140
Construimos nuestra casilla . . . 141
El cuadrante solar . . . 142
Construimos un medidor de radiación solar . . . 143
Construimos un medidor de fotoperíodo . . . 144
¡Cómo se inclina el Sol! . . . 146
El agua en la naturaleza / El pluviómetro . . . 147
Un pluviómetro casero / ¿Cómo se forma una nube? . . . 148
La temperatura del punto de rocío / El viento . . . 150
La veleta . . . 151
El viento en la manga . . . 152
Medimos la velocidad del viento . . . 154
Anemómetro . . . 155
Anemómetro de nivel de agua . . . 156
Otros tipos de anemómetros . . . 157
Representando un tornado . . . 158
Presión atmosférica . . . 159
Barómetro de mercurio / Imitando a Torricelli . . . 160
Construimos un barómetro . . . 161
Temperatura . . . 163
¿Cómo funciona un termómetro? . . . 164
La humedad relativa . . . 166
¡A registrar los datos! . . . 167
¿Verificamos? . . . 168

Scanned with CamScanner

A NUESTROS LECTORES

Te invitamos a entrar en el mundo de las ciencias por la puerta del descubrimiento y la diversión. Estamos seguros de que podrás realizar cada una de las experiencias y juegos que aquí te proponemos. Algunos son históricos y paradigmáticos (¡qué palabras!). Es decir, forman parte de las enseñanzas que nos dejaron científicos notables y que aún hoy son aplicadas en las escuelas. Otros los pusimos a prueba en laboratorios y aulas, durante las clases de Ciencias Naturales. También fueron realizados, en innumerables oportunidades, por niños y jóvenes que concurren a *clubes de ciencias*, donde el entretenimiento es probar, mejorar y continuar con desafíos cada vez más complejos. Por lo tanto, si sigues los indicaciones del libro, podrás comprobar que funcionan.

Los materiales utilizados son económicos y fáciles de conseguir. Incluso, podrás aprovechar y transformar cosas que normalmente van a parar a la basura.

Nuestra propuesta, por lo tanto, es que repitas y perfecciones (¿por qué no?) esas experiencias y juegos, en casa o en la escuela, solo o en grupo; y que aprendas y descubras los *secretos* de la naturaleza.

¡A jugar y divertirse!
¡Manos a la obra!

Scanned with CamScanner

Los seres vivos en acción

Plantas, animales y descomponedores forman parte del universo de los elementos bióticos de la naturaleza. Todos cumplen funciones más o menos complejas y desarrollan un ciclo vital. Investigarlos puede ser una tarea muy divertida. Ésta es la propuesta que les hacemos a continuación.

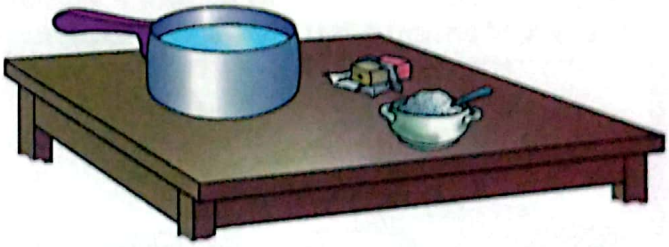
• LAS LEVADURAS

Son microorganismos que se encuentran en la superficie de los granos y las frutas, especialmente en las uvas. La levadura usada por los panaderos es la *Saccharomyces cerviseae* o *levadura de cerveza*. Las levaduras fermentan los hidratos de carbono, y así se obtiene energía, dióxido de carbono (que hace que la masa sea esponjosa) y alcohol.

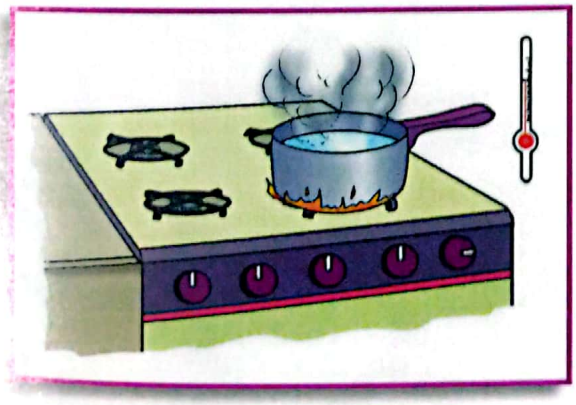
¡Ahí están!

Para observar las levaduras, necesitamos un microscopio, un poco de azúcar, agua y levaduras.

En un recipiente coloca:
levaduras y solución de agua y azúcar.



Bate y calienta a 37 °C, y deja actuar.



Coloca sobre el portaobjetos
1 ó 2 gotas del preparado.

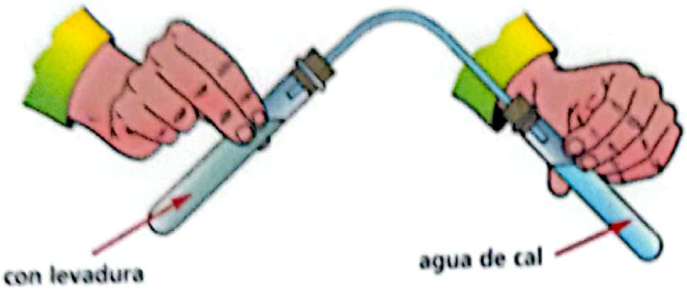
En el microscopio, observarás las levaduras, muchas de ellas reproduciéndose.

Scanned with CamScanner

¿QUÉ GAS SE PRODUCE DURANTE LA FERMENTACIÓN?

Necesitas:
- 2 tubos de ensayo,
- 2 tapones perforados,
- 1 manguera transparente fina de 15 cm.

Arma el siguiente dispositivo.



El *agua de cal* se pone blanca (se enturbia) en contacto con el dióxido de carbono.

Respuestas en página 49.

¿Qué ocurre con el agua de cal? ¿Por qué?

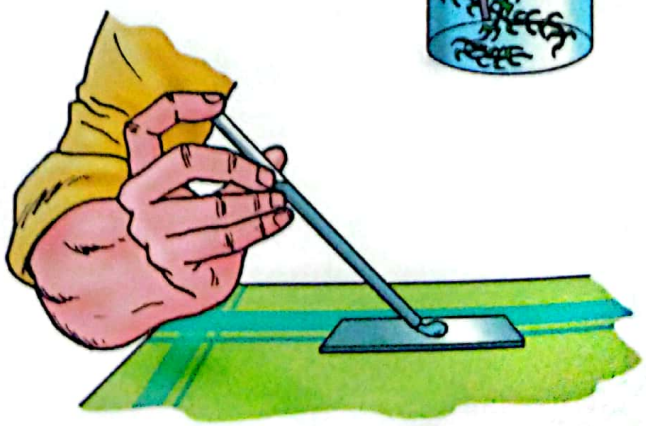
.....

Protozoarios de cerca

Toma un frasco con agua e introduce en él algunas plantas acuáticas, como "elodea" o "cabomba".

Luego de unos días, toma un poco de agua con un sorbete (preferentemente del fondo del recipiente).

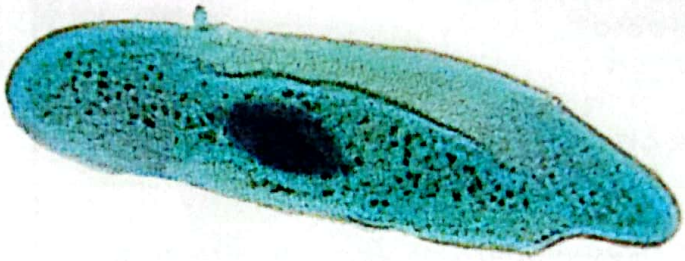
Coloca una porción del líquido en un portaobjetos.



Scanned with CamScanner

Observa con un microscopio.

Seguramente encontrarás alguno de estos protozoarios.

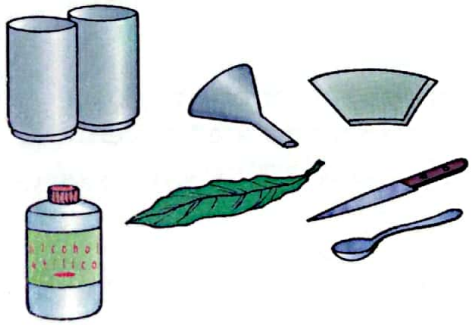


Descubriendo pigmentos (I)

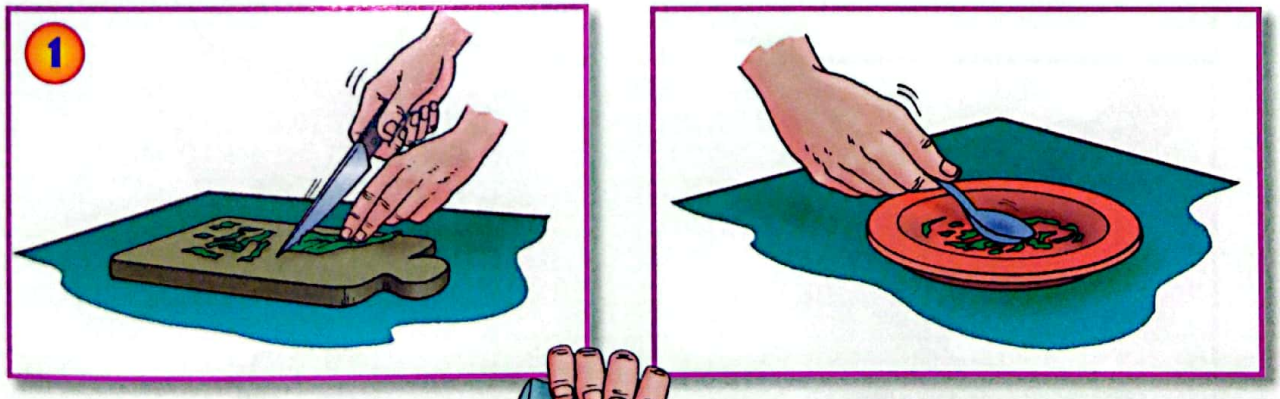
La mayoría de las hojas de los vegetales son de color verde, aunque las hay de color rojo y, en otoño, muchas tienen un color amarillento antes de caer. Esto nos indica que en el interior de las hojas de las plantas existen diferentes sustancias que proporcionan color. Estas sustancias se llaman **pigmentos**. ¿Qué les parece si extraemos pigmentos de algunos vegetales?

Necesitas:

- ✔ 2 vasos,
- ✔ alcohol etílico,
- ✔ 1 embudo,
- ✔ papel de filtro,
- ✔ 1 hoja de acelga,
- ✔ 1 cuchillo,
- ✔ 1 cuchara.



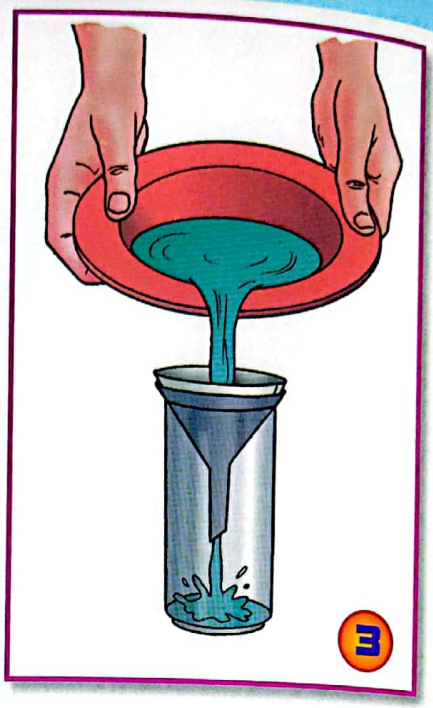
1) Corta la hoja en pequeños trozos y tritúrala con la parte externa de la cuchara, como en un mortero.



2) Agrega 3 ml de alcohol. Revuelve.

Scanned with CamScanner

3) Vierte la mezcla a través de un filtro.



¿Qué color tiene el líquido filtrado en el vaso?

.....

¿Qué crees que es?

.....

Repitamos la operación de la experiencia anterior, pero usando bencina en lugar de alcohol.

Luego, deja reposar unos minutos y observa. ¿Qué colores aparecen?

.....

¿Qué crees que hizo la bencina?

.....

Repite el procedimiento anterior con hojas que presenten colores que no sean el verde.

Respuestas en página 49.

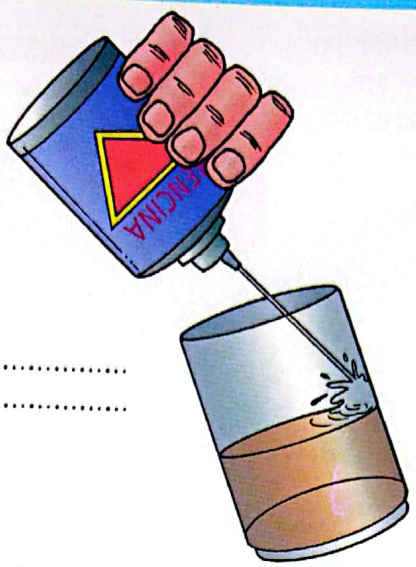
Descubriendo pigmentos

Toma un trozo de zanahoria; si es posible, licúalo con agua para que se forme una pasta uniforme.
Luego, vierte una parte en un vaso y el resto en otro vaso.

Al vaso N.º 1 agrégale alcohol; bate y deja reposar 5 minutos.

Scanned with CamScanner

Al vaso N.º 2 agrégale bencina; bate y deja reposar 5 minutos.



Observa ambos vasos.
¿Qué ocurre?

.....

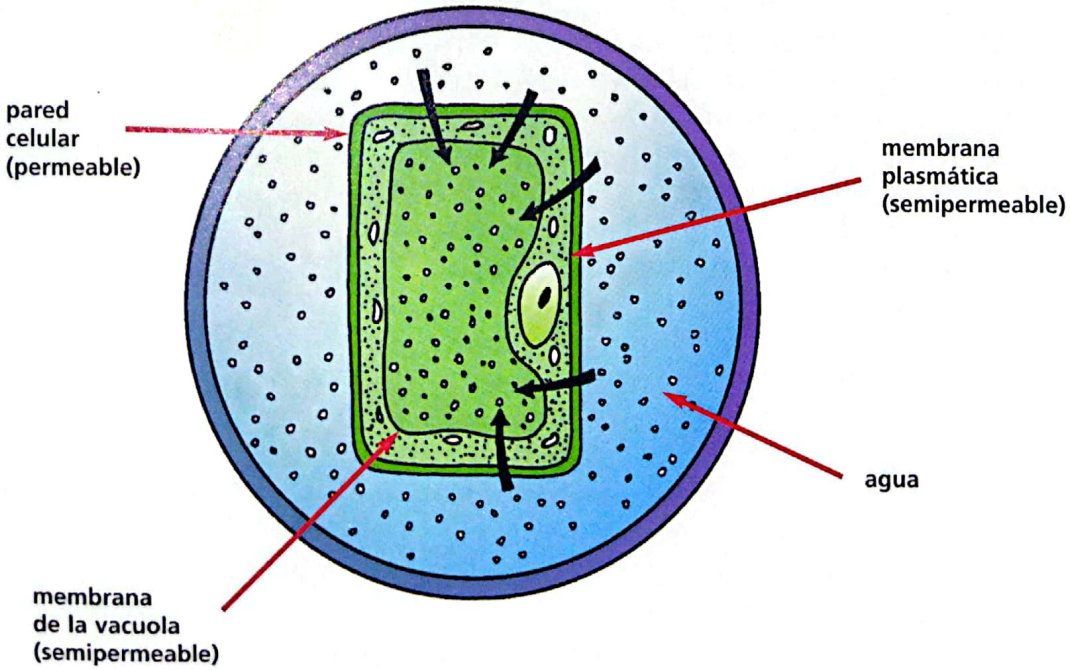
.....

Respuestas en página 49.

Células vegetales de cerca

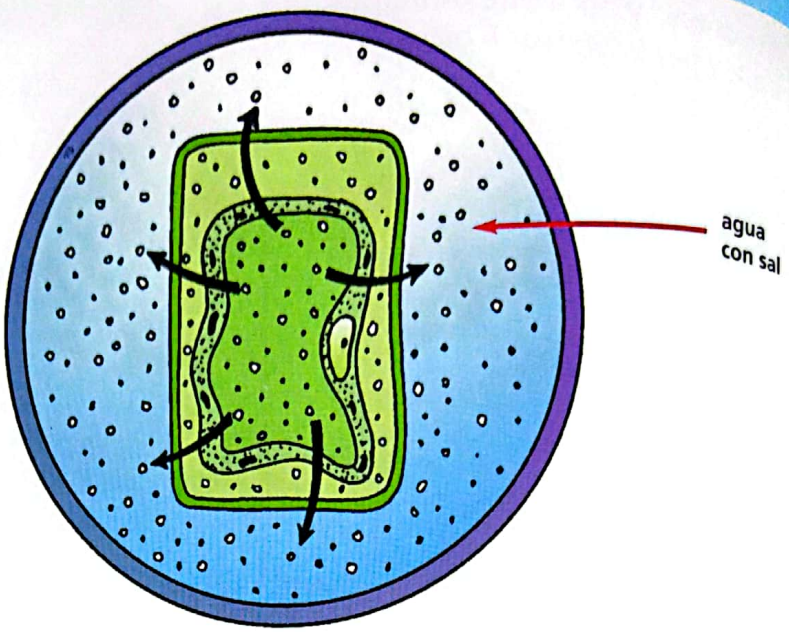
Te invitamos a observar células vegetales en una hoja de *elodea*. Elegimos este vegetal acuático porque su hoja tiene poco grosor, y la pared, la membrana y los cloroplastos de sus células son muy visibles. Los *cloroplastos* son estructuras de la célula que contienen en su interior un pigmento llamado clorofila.

Coloca una célula de elodea en el portaobjetos del microscopio y agrégale una gota de agua.
Observa con el microscopio.
Verás lo siguiente.



Scanned with CamScanner

Coloca una hoja de elodea en un vaso con agua y sal. Coloca en un portaobjetos y observa.
Verás lo siguiente.



La *membana plasmática* o *celular* está compuesta por *proteínas* y *lípidos*.
Se comporta como una membrana semipermeable, por lo tanto deja pasar algunas moléculas y otras, no.
Cuando colocamos las células en agua pura, la vacuola (similar a una bolsa) se llena de agua, aumenta la presión interna de la célula y ésta se pone turgente (se hincha).
Si sumergimos la hoja en agua con sal, se produce el efecto inverso: la vacuola pierde agua y la célula se reduce como si se "marchitara"; el *citoplasma* con los *cloroplastos* se retiran de la pared celular hacia el medio de la célula.
Este fenómeno se llama **plasmólisis**.

Experiencias con semillas

¿Qué necesitan las semillas para germinar?

Como es obvio, una semilla debe estar en buen estado para germinar, es decir, no debe padecer ataques de virus, ni de hongos, ni de bacterias.
Además, su embrión debe ser viable, es decir, debe tener capacidad de desarrollarse y producir una nueva planta. Otras condiciones son: agua necesaria y temperatura apropiada para comenzar el proceso germinativo.
En un gran número de vegetales, la reproducción se realiza a través de la germinación de las semillas.
Las semillas tienen distintos tipos de estructuras. Por ejemplo, estructuras **protectoras**, como el tegumento, y estructuras germinativas propiamente dichas, como el embrión que contiene la raíz, el tallo y las hojas embrionarias o primordiales.
Algunas semillas pueden presentar uno o dos *cotiledones*, que le proporcionan energía hasta que la planta pueda valerse por sí misma.
En algunas semillas se encuentra el *endosperma*, que contiene sustancias de reserva, como el almidón.

Scanned with CamScanner

Hagamos experiencias para observar las causas ambientales que influyen en la germinación.

Toma dos platos o recipientes planos.
Colócales una pequeña capa de algodón.
A una de ellas, humedécela (recipiente 1).

Coloca igual cantidad de semillas del mismo tipo en ambas bandejas.

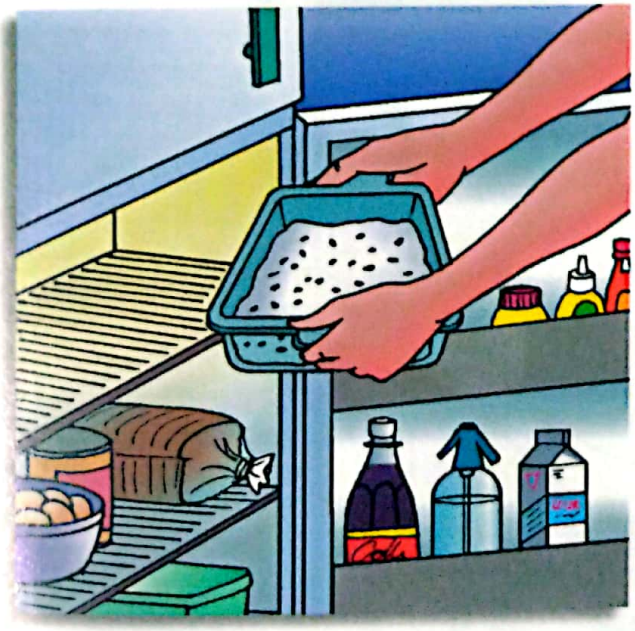
Déjalas en un lugar oscuro.

Observa y registra en qué recipiente germinaron más semillas.

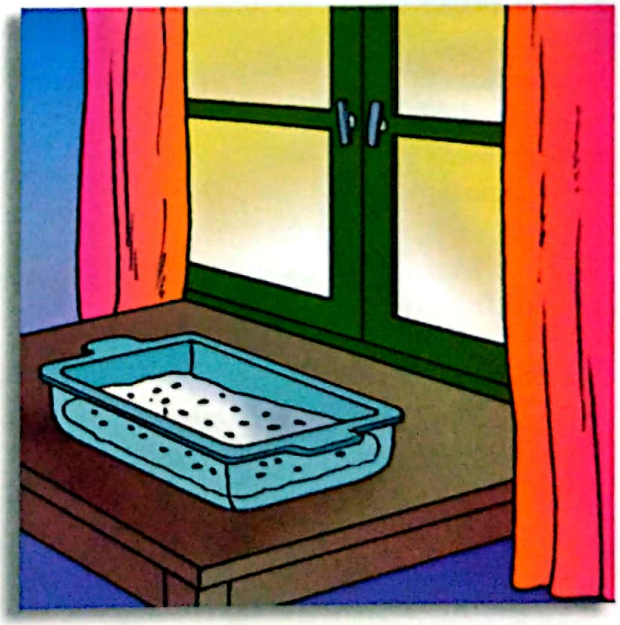
RECIPIENTE 1 .....

RECIPIENTE 2 .....

Repite la experiencia, pero ahora humedeciendo por igual ambos recipientes. Luego deja un recipiente en el refrigerador (recipiente 1) y otro en el lugar más cálido de tu casa (recipiente 2).



RECIPIENTE 1



RECIPIENTE 2

Scanned with CamScanner

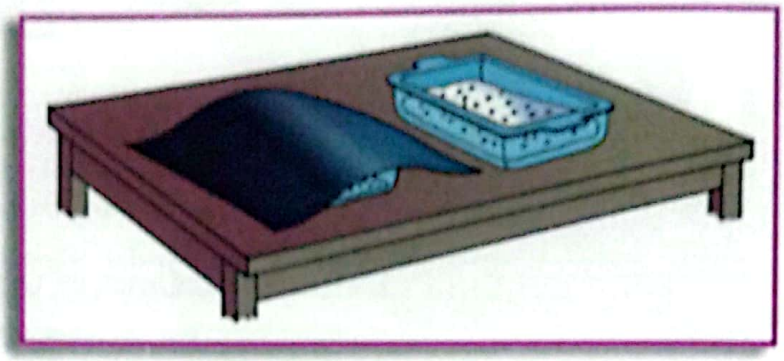
Registra si hubo diferencias en ambos procesos germinativos.

RECIPIENTE 1 .....

RECIPIENTE 2 .....

• AHORA PROBAREMOS LA ACCIÓN DE LA LUZ

Nuevamente toma dos recipientes con semillas, ambos humedecidos. Tapa uno con una cartulina negra y el otro déjalo a la luz.



Espera unos días, mantén humedecidos ambos recipientes, observa y registra lo ocurrido.

RECIPIENTE 1 .....

RECIPIENTE 2 .....

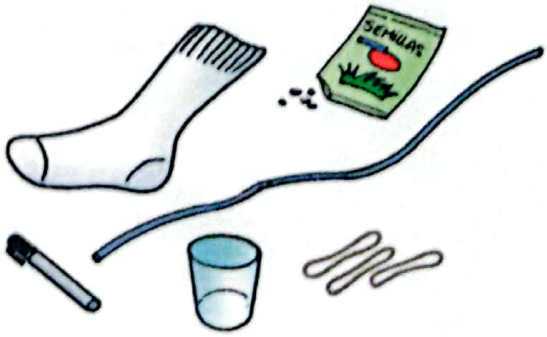
El "loco Maravilla"

Tengo un amigo
al que le decimos
"el loco Maravilla"
pues tiene el pelo
parejito y verde
como la gramilla.

El "loco Maravilla" es muy simpático y didáctico, ya qué nos permite estudiar la germinación.

Necesitas:

- ✔ 1 media blanca de algodón,
- ✔ semillas de pasto (20 gramos),
- ✔ arena (50 gramos),
- ✔ marcador negro,
- ✔ alambre (30 cm),
- ✔ 1 vaso de plástico,
- ✔ 3 bandas elásticas.

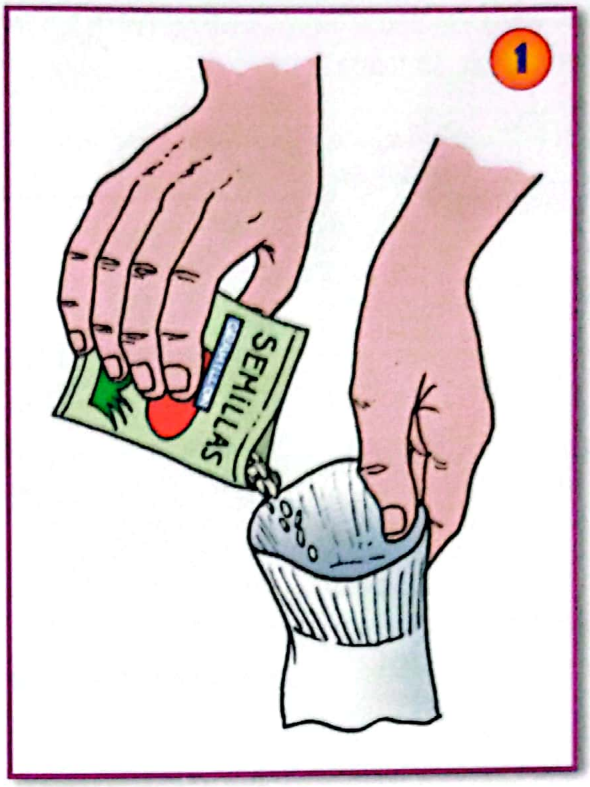


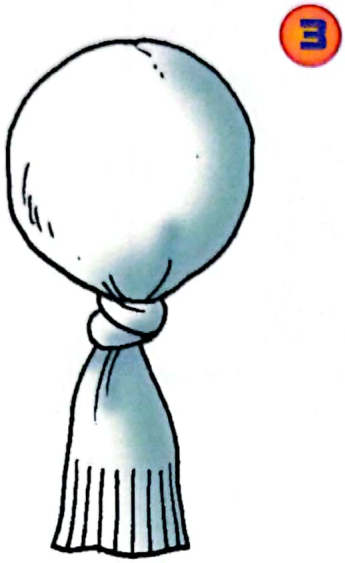
Scanned with CamScanner

1) Vierte en la media de algodón semillas de pasto.

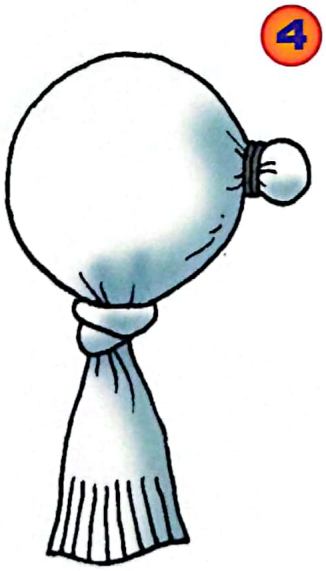
2) Ahora échale la arena.

3) Realiza un nudo en la media como indica el dibujo.

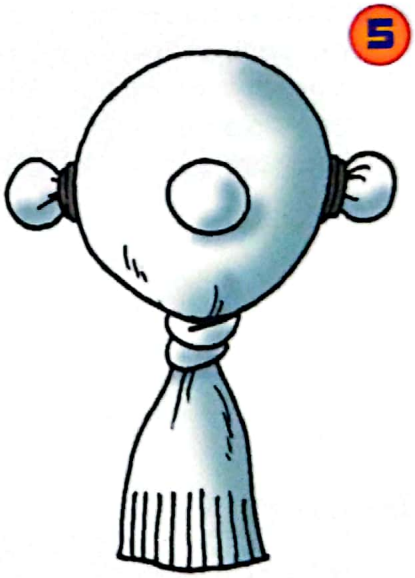




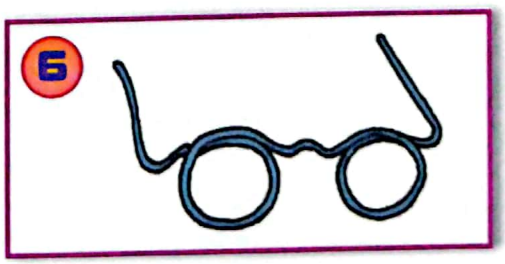
4) Ajusta las bandas elásticas de modo que separen una pequeña porción de media con arena. Así obtendrás la nariz del "loco Maravilla".



5) Repite la operación en ambos laterales y formarás las orejas.



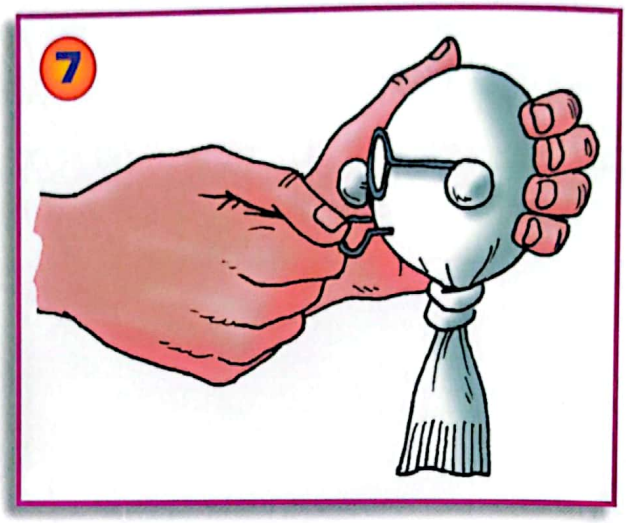
6) Con el alambre, fabrica los anteojos y clávalos en la arena, detrás de las orejas.



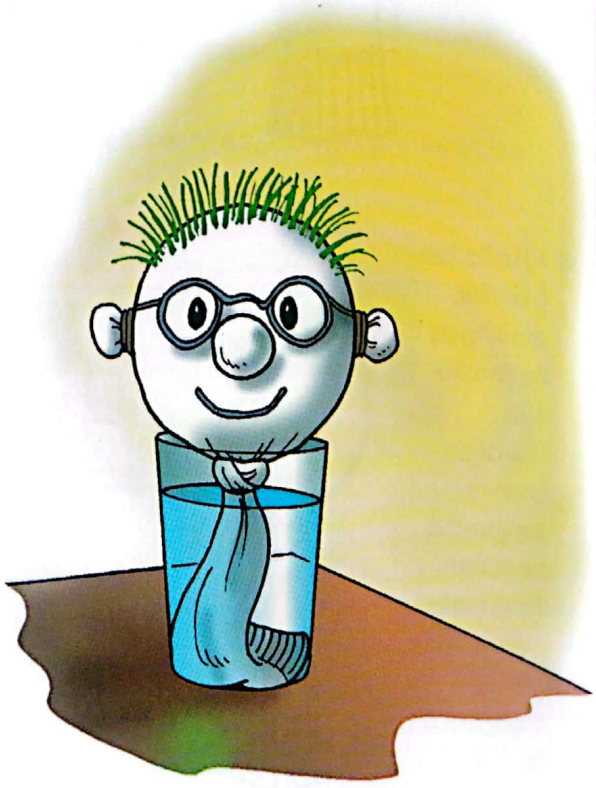
Scanned with CamScanner

7) Con otro pedazo de alambre fabrica la boca. Clávala en la arena, debajo de la nariz.

8) Con el marcador negro, dibújale los ojos.

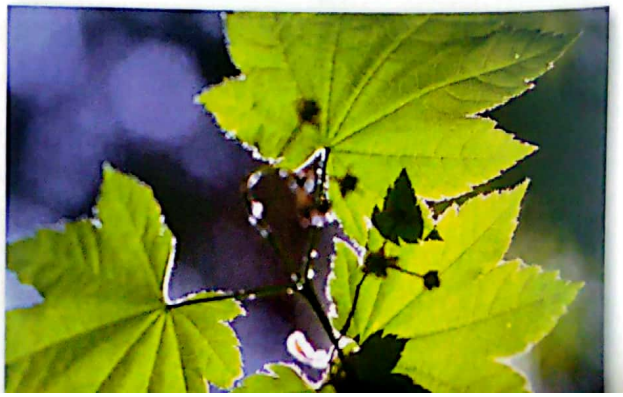


9) Llena el vaso de plástico con agua e introduce al "loco Maravilla". Verás que en unos días le crecerá el pelo (las semillas germinarán). Colócalo en una ventana o a la luz y podrás cortarle el pelo periódicamente. (Controla que siempre tenga agua.)



Plantas trabajando

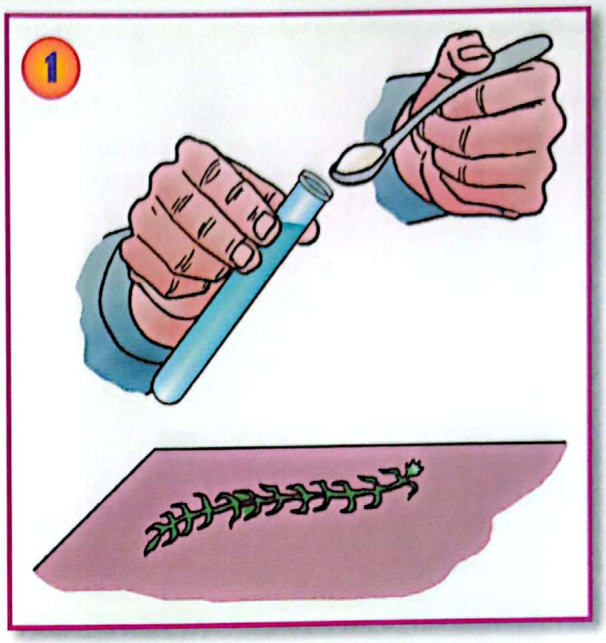
El proceso de *fotosíntesis* es uno de los más importantes, ya que permite que se desarrolle la vida en todo el planeta. A partir de agua, dióxido de carbono y luz solar, las plantas fabrican glucosa y oxígeno.



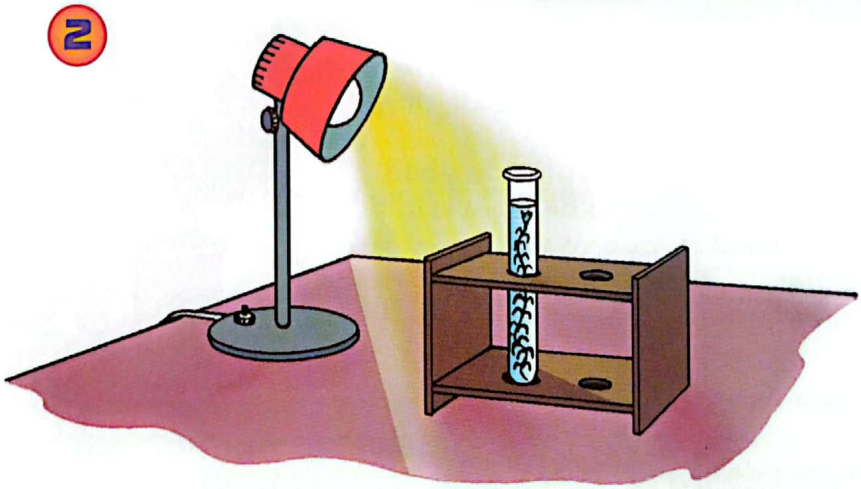
Scanned with CamScanner

Observemos cómo producen oxígeno.

1) Toma un tubo de ensayo con agua. Agrégale una pizca de bicarbonato de sodio y una rama de "elodea".



2) Acércale una lámpara de 100 W y observa.

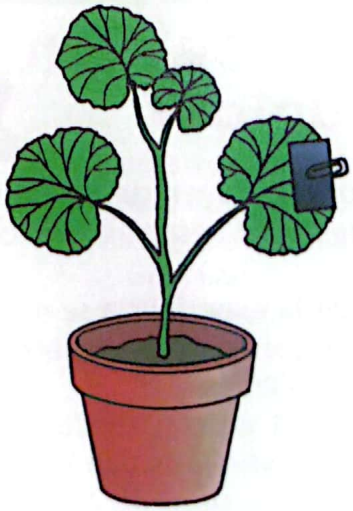


Notarás que de la parte inferior de las hojas se desprenden unas burbujas y, según pasa el tiempo, aparecen en forma abundante.
Le agregamos bicarbonato de sodio para proporcionarle a la planta dióxido de carbono y así puede realizar mejor la fotosíntesis.

Una hoja laboriosa

Toma una maceta con una planta desarrollada.

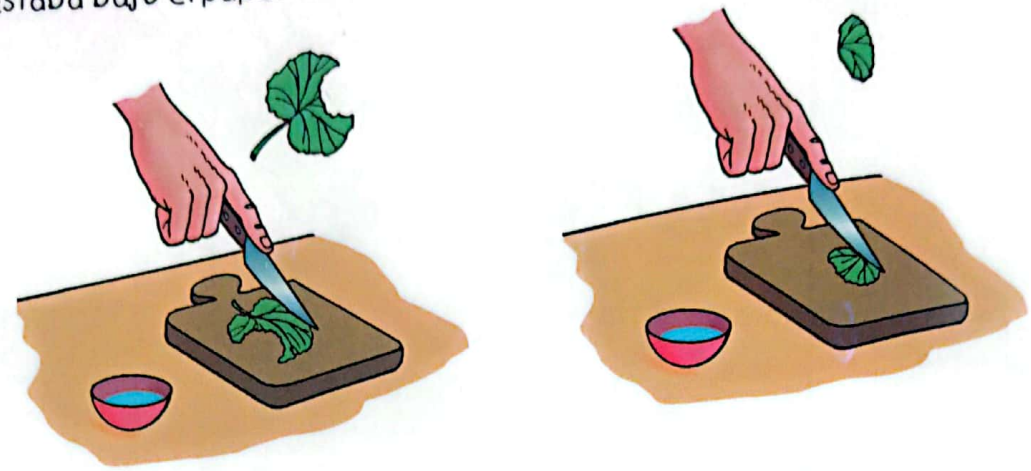
Tapa parcialmente una de sus hojas con un papel negro y ajústalo con un clip.



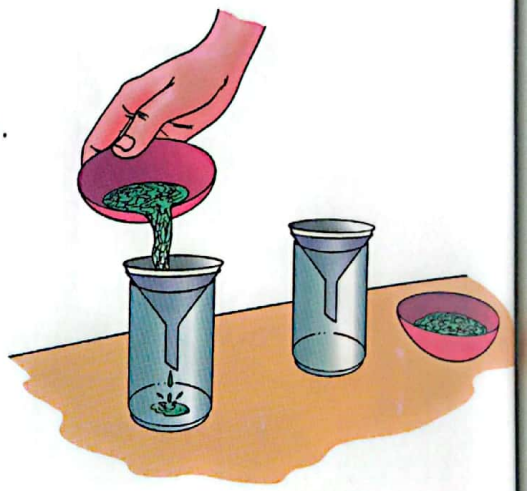
Scanned with CamScanner

Déjala una semana al aire libre, con sol y agua suficiente.

Al cabo del tiempo indicado, corta la hoja y separa del resto de ella la parte que estaba bajo el papel oscuro.



Macera ambos tejidos por separado. Vierte el preparado en vasos distintos luego de filtrar.



Realiza la prueba del lugol (solución de yodo), que consiste en echar una gota de lugol 10 %. Al cabo de unos minutos, podrás observar cambios de color.

A) ¿Qué diferencias encuentras?

.....

.....

B) ¿Por qué los tejidos que estaban bajo el papel casi no tenía almidón?

.....

.....

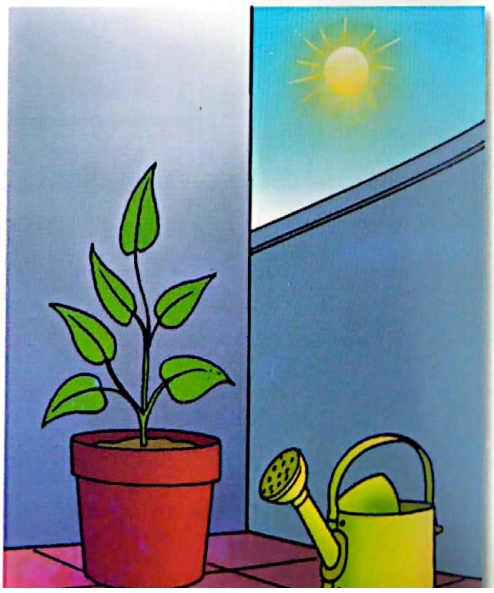
El almidón vira al color violeta en contacto con el lugol.

Respuestas en página 49.

¿Qué necesitan las plantas?

Veamos cómo influyen ciertas condiciones ambientales en el desarrollo de los vegetales.

Para realizar la experiencia se necesitan tres macetas con plantas similares y bien desarrolladas.
La maceta N.° 1 será la "testigo" y la dejarás al aire libre, con luz solar y agua suficiente, durante 2 semanas.



Scanned with CamScanner

Riega la maceta N.º 2 y colócala debajo de un cono de cartulina negra durante el mismo tiempo. Para regarla y cambiar el aire dentro del cono, destápala 10 minutos por día, sin exponerla a la luz solar.

La maceta N.º 3 quedará al sol y al aire libre, pero sin ser regada, también por 2 semanas.

¿Qué diferencias encontraste en las plantas de las tres macetas?

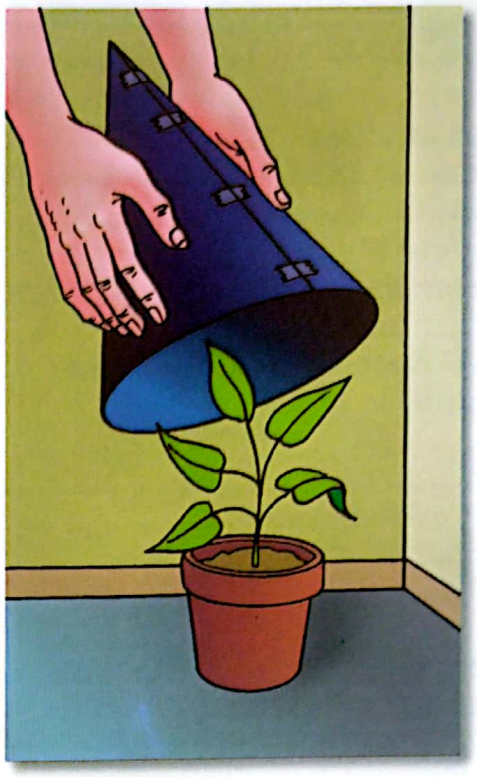
.....

.....

¿Qué les ocurrió a las plantas de las macetas N.º 2 y N.º 3? ¿Por qué?

.....

.....



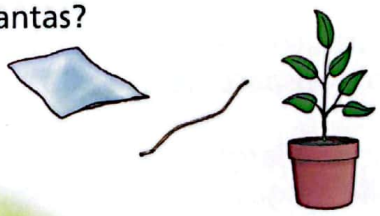
En base a estas experiencias, podrás determinar qué necesidades básicas tienen los vegetales.

¿Transpiran las hojas?

Las plantas pierden agua a través de los poros o estomas de las hojas. Ese proceso es necesario, ya que deben abrirlos tomar el dióxido de carbono y fotosintetizar. Pero al mismo tiempo, si no obtienen el agua suficiente, pueden morir por marchitez.

¿Observamos cómo transpiran las plantas?
Necesitas:

- ✔ 1 planta en una maceta,
- ✔ 1 bolsa de plástico transparente,
- ✔ hilo.



1

I) Envuelve una hoja con la bolsa de plástico y sujétala al tallo con el hilo.

Scanned with CamScanner

2) Riega la maceta periódicamente y déjala en un lugar iluminado.
3) Al cabo de 2 ó 3 días observa la bolsita.

¿Qué ocurrió con la bolsita?

.....

.....

¿Por qué?

.....

.....

¿En el resto de las hojas habrá ocurrido lo mismo?

.....

.....

¿Por qué no lo notas?

.....

.....

Cubre con una bolsa toda la planta.
¿Ahora lo notas?

Experiencias con tallos

Los tallos tienen dos funciones muy importantes: transportar agua y distintas sustancias, y sostener la planta.
Las sustancias y el agua que llegan a las hojas son absorbidas por la raíz y transportadas por el tallo a través de sus sistemas de vasos de ida y vuelta, llamados *xilema* y *floema*.
Observaremos esta función por medio de una experiencia... muy colorida.

Necesitas:
- ✔ 4 vasos,
- ✔ agua,
- ✔ pigmentos de distintos colores solubles en agua,
- ✔ 2 bolsas de plástico transparente,
- ✔ 1 rama de apio,
- ✔ 1 clavel blanco con tallo largo,
- ✔ 1 trincheta o cuchillo delgado.

l) Corta un trozo de la base del clavel y del tallo del apio.

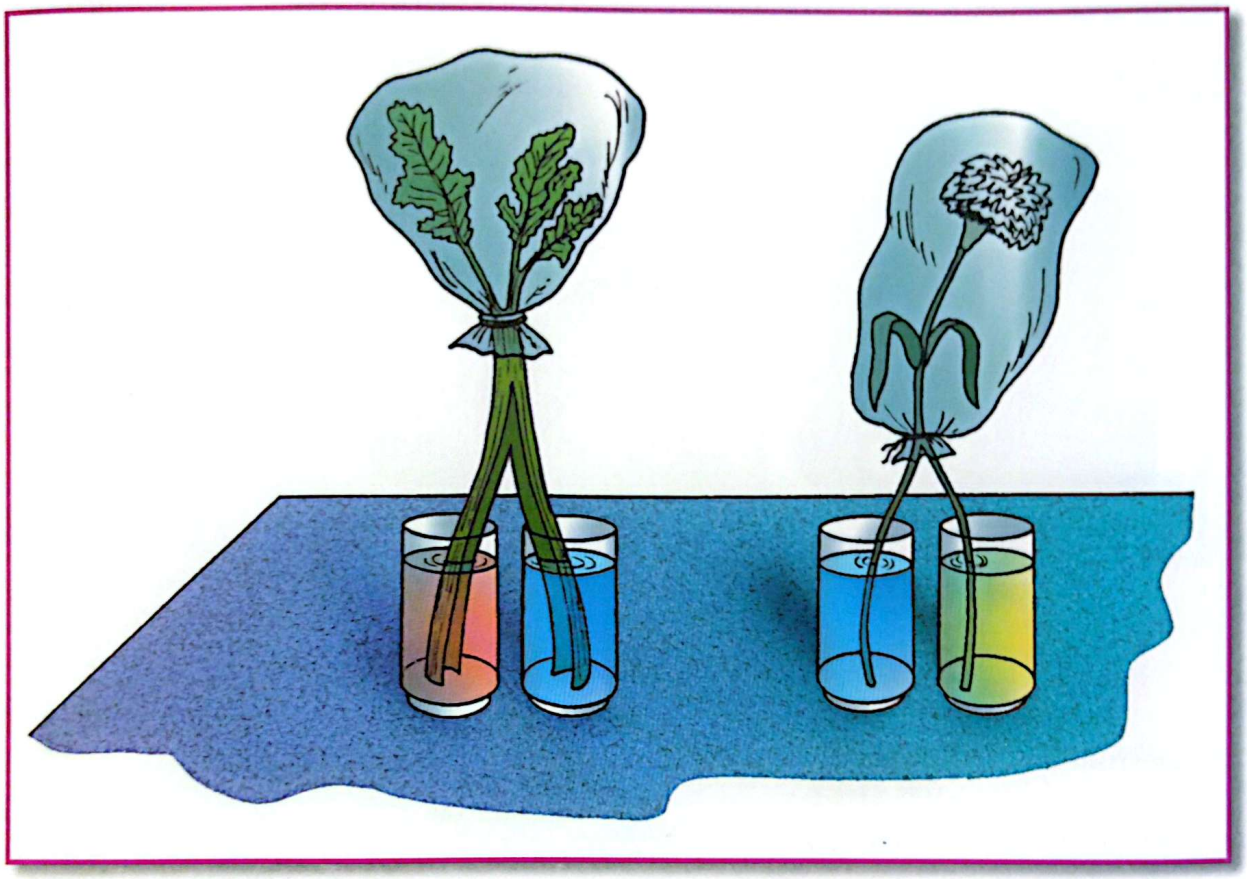
Respuestas en página 49.

Scanned with CamScanner

2) Luego, corta longitudinalmente ambos tallos como muestra el dibujo I.

3) Coloca cada parte del tallo en un vaso lleno con agua con colorante.

4) Tapa los vegetales con una bolsa de plástico transparente y deja en un lugar soleado.



Al cabo de una semana, observa ambos vegetales. ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué?

.....

.....

Respuestas en página 49.

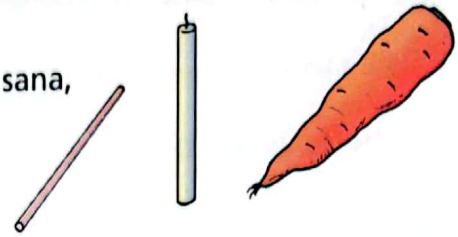
Experiencias con raíces

La raíz es fundamental para absorber el agua y los nutrientes del suelo, y anclar o fijar la planta en él. Comprobemos el proceso de absorción de una raíz como la zanahoria.

Scanned with CamScanner

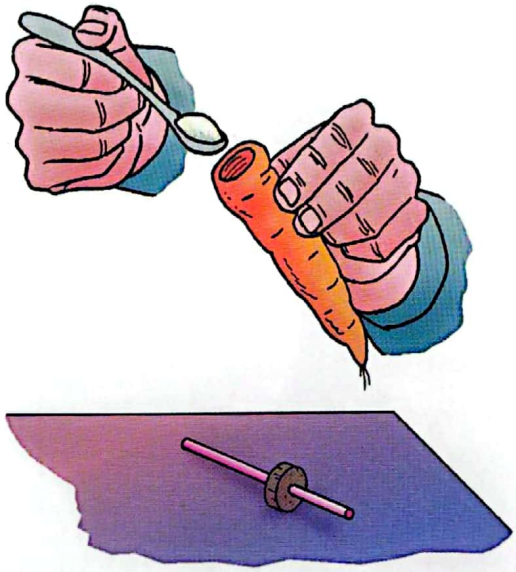
Necesitas:

- ✔ 1 vaso,
- ✔ 1 zanahoria grande y sana,
- ✔ 1 sorbete,
- ✔ azúcar,
- ✔ 1 vela.



1) Toma una zanahoria y realízale un orificio en la parte superior.

2) En el hueco formado coloca un poco de azúcar.



3) Ciérralo con una tapa de corcho transpasada por el sorbete.

4) Sella con una vela o pegamento plástico.

Scanned with CamScanner

5) Introduce la zanahoria en un vaso con agua y observa periódicamente el sorbete.

Dentro del sorbete asciende una columna de agua azucarada.

A) ¿Qué indica?

.....

.....

B) ¿De dónde salió el agua?

.....

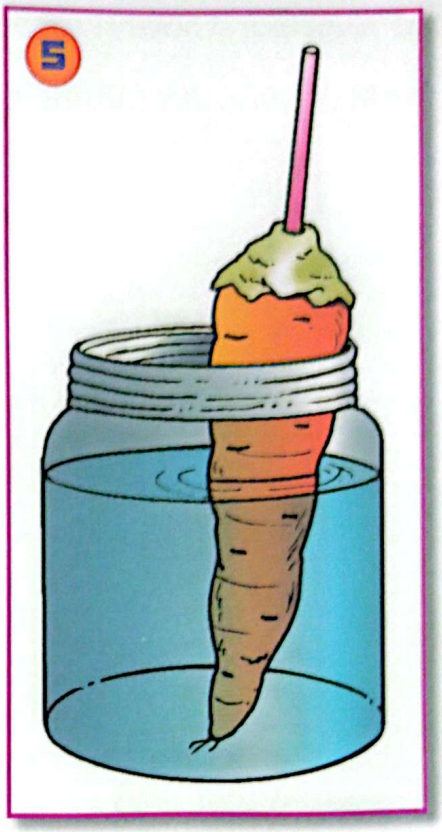
.....

C) ¿Por qué crees que colocamos azúcar?

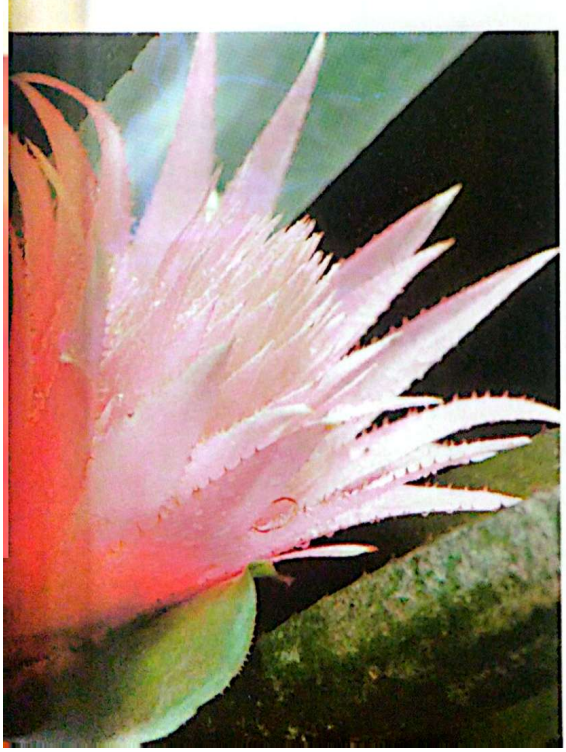
.....

.....

Respuestas en página 50.



La absorción del agua provoca gasto de energía en los vegetales. Si dejamos pasar libremente moléculas de agua por una membrana semipermeable, éstas se trasladarán de un medio más concentrado a otro menos concentrado. (Ver "Osmómetro" en el Tomo II, capítulo "Construcciones sencillas".)
La raíz tiene en su interior tejidos con numerosos compuestos disueltos, que forman un medio más concentrado que el suelo.
Siguiendo el razonamiento anterior, la raíz debería perder agua y nutrientes propios. No sólo no lo hace, sino que además los absorbe del suelo, pero para ello debe gastar mucha energía.



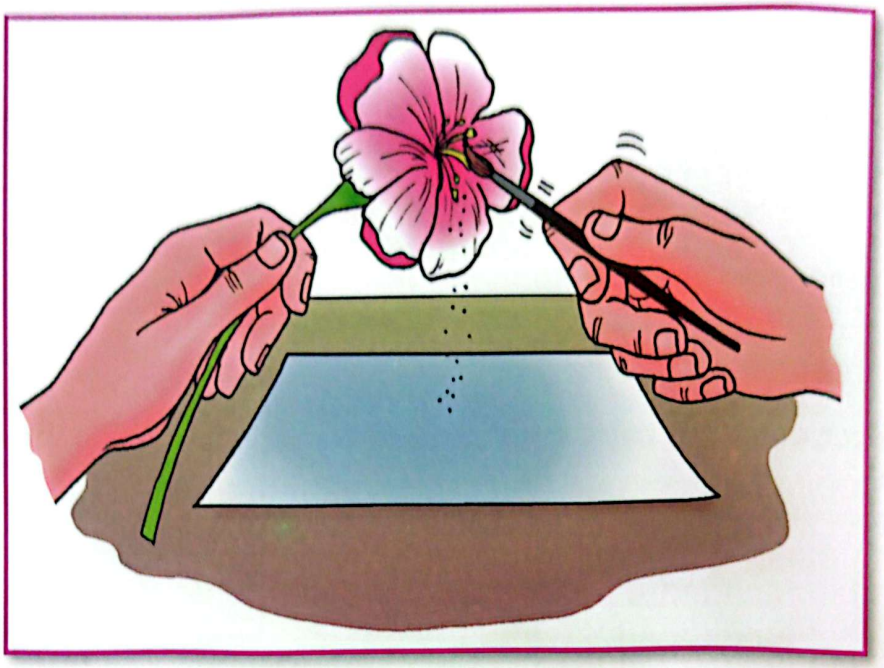
Las flores de cerca

Las flores poseen una envoltura, formada por el *cáliz* (*sépalos*) y la *corola* (*pétalos*).
Estas estructuras tienen por función proteger a los órganos reproductivos y atraer con sus colores a insectos que realizarán la polinización.
Los órganos reproductivos son: el *gineceo*, formado por el *estigma*, el *estilo* y el *ovario* con los *óvulos* en su interior y el androceo, formado por los *filamentos* y las *anteras*, que tienen en su interior los granos de polen.

Scanned with CamScanner

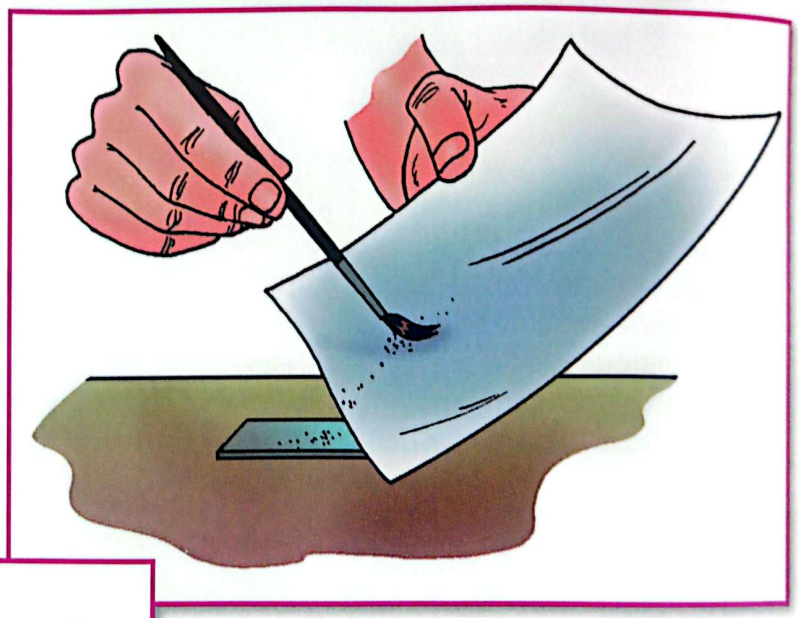
¿Qué les parece si observamos algunas de esas estructuras?

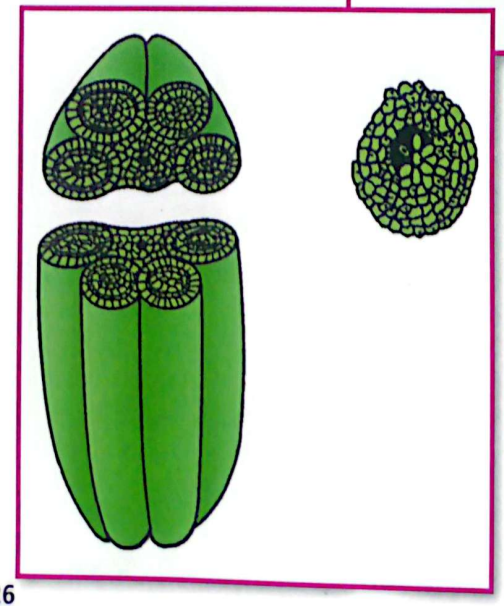
I) Toma una rosa china u otra flor; golpéala sobre las anteras con un pincel fino.



Pon debajo de la flor un papel para recibir los granos de polen.

Pásalos a un portaobjetos yobsérvalos en el microscopio.

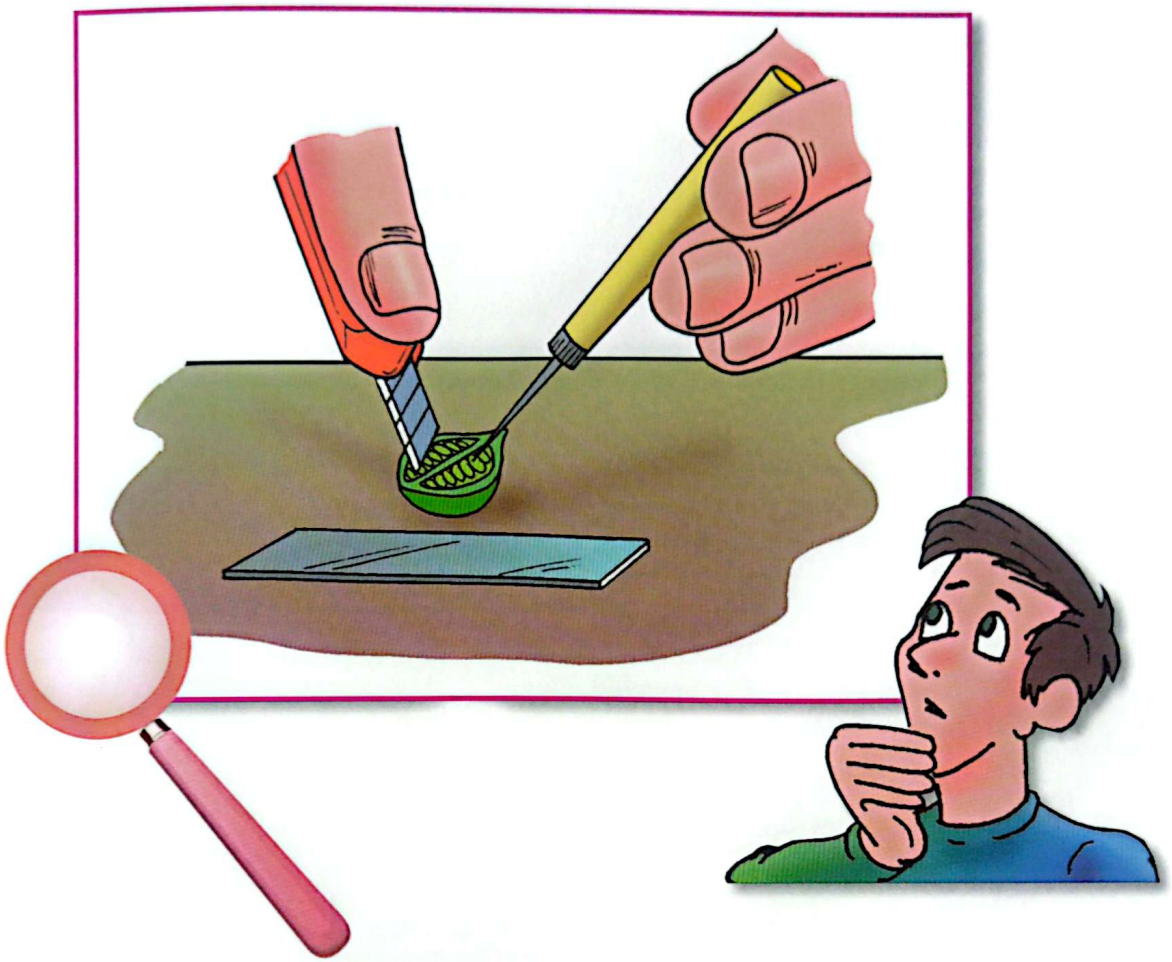




Puedes cortar la antera, como te indica la figura, y observar su interior con una lupa de mano.

Scanned with CamScanner

Para ver los óvulos debes usar una trincheta
u otro elemento cortante de hoja fina.
Corta el ovario en forma transversal.

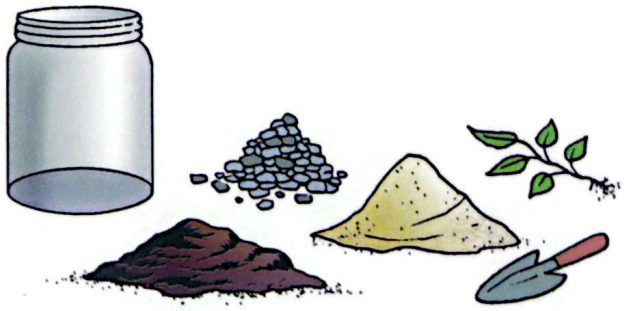


Observa el corte con una lupa de mano.
Saca un óvulo con una pinza fina y mucho cuidado, pásalo a un portaobjeto
y observa con el microscopio.

La Tierra en miniatura

Prepararemos un inteligente dispositivo que representa a nuestro planeta
y permite explicar cómo funcionan algunos ciclos naturales.

Necesitas:
- ✔ 1 frasco de boca ancha,
- ✔ piedras pequeñas,
- ✔ arena,
- ✔ tierra negra,
- ✔ plantas cuyo tamaño se adapten al del frasco,
- ✔ 1 pala de mano.



I) Lava el frasco, sécalo y, cuando introduzcas en él los materiales,
ten cuidado de no ensuciar sus paredes, pues luego no podrás observar bien.

Scanned with CamScanner

2) Coloca los siguientes materiales, por orden, comenzando desde abajo: piedras, arena y tierra negra.

3) En la tierra negra, realiza un orificio, donde introducirás la raíz de la panta elegida.

4) Riega con suavidad hasta mojar la arena.

5) Tapa el frasco y depositalo en un lugar donde no reciba mucha luz solar en forma directa.

Observa esporádicamente y encontrarás que este dispositivo goza de buena salud por varios meses.

¿Por qué no es necesario agregarle agua por largo tiempo?

.....

¿Cómo se alimenta la planta elegida?

.....

¿Qué ocurre si la planta pierde una parte, por ejemplo, una hoja?

.....

¿En qué se parece el dispositivo a nuestro planeta?

.....

Scanned with CamScanner

Nuestro sistema puede funcionar por varios meses sin tu intervención.

Averigua la función de los productores y descomponedores en la cadena alimentaria.

¿Son estrictamente necesarios los consumidores en una cadena alimentaria?

.....

Respuestas en página 50.

Nuestras amigas, las lombrices

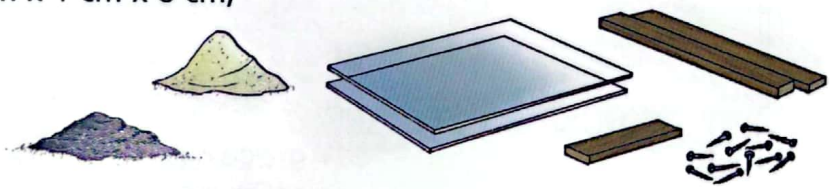
Cualquiera que haya trabajado en un jardín o en un parque, preparando la tierra o transplantando vegetales, habrá notado la presencia de estos simpáticos seres vivos que, por otra parte, son muy útiles.

Realicemos algunas experiencias para conocer de cerca a estos animalitos.

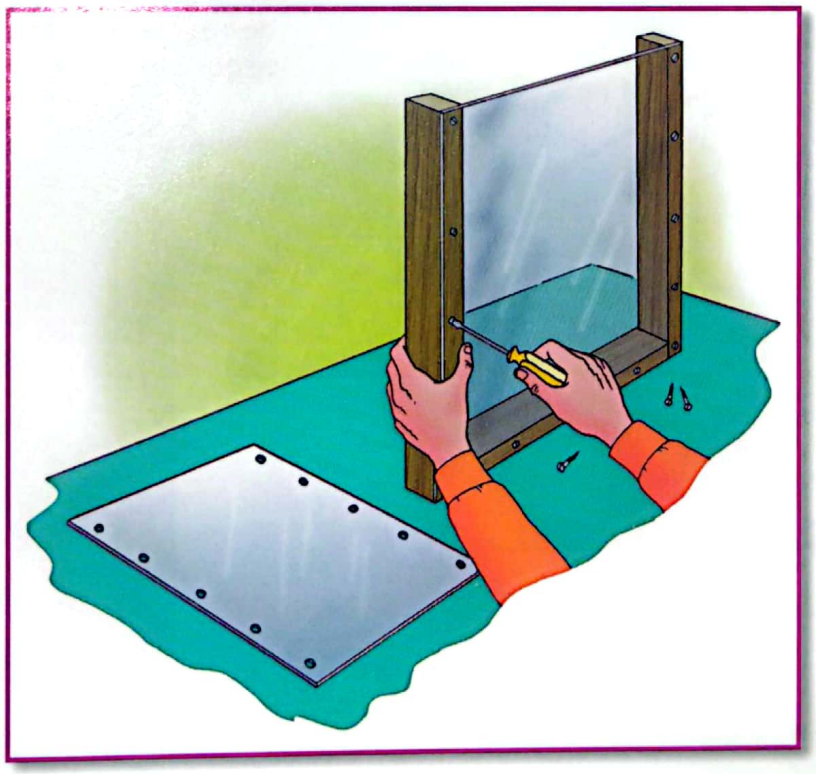
1. Preparemos un terrario especial para contenerlas y observar cómo trabajan.

Necesitas:

- ✔ 2 hojas de acrílico transparente de 10 cm x 30 cm,
- ✔ 2 listones de 2,5 cm de ancho x 1 cm de espesor x 30 cm de alto,
- ✔ 1 listón de 2,5 cm x 1 cm x 8 cm,
- ✔ tornillos,
- ✔ cartulina negra,
- ✔ tierra negra,
- ✔ arena.

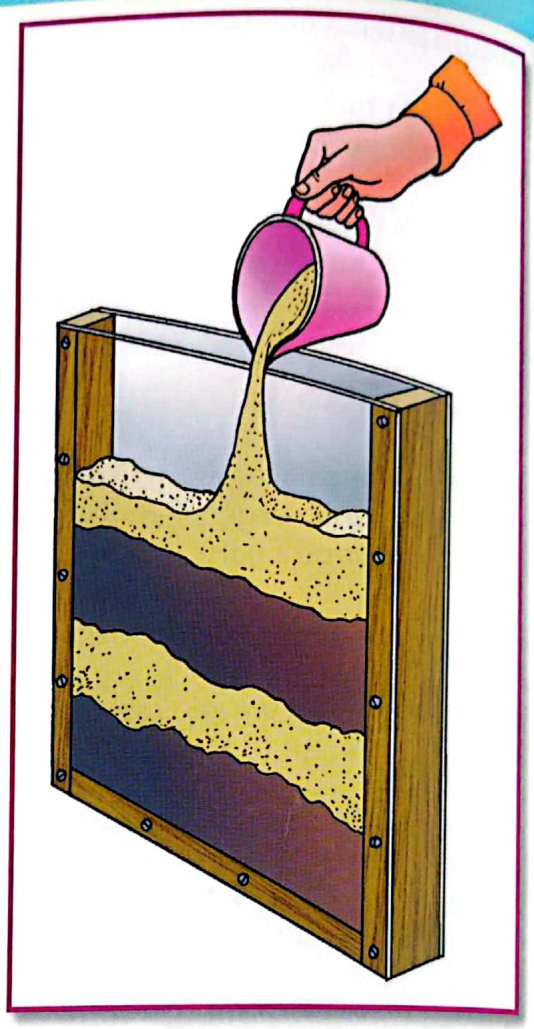


I) Perfora ambos acrílicos para poder ajustar los tornillos a la madera como se indica en el dibujo, y arma el terrario de la siguiente manera:



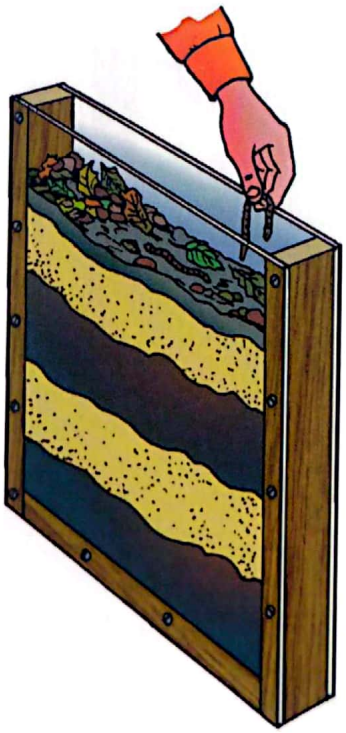
Scanned with CamScanner

2) Luego agrégale capas de tierra negra y arena como indica la figura. Cada capa debe ser tamizada, de modo que todas las partículas de la misma capa sean similares.

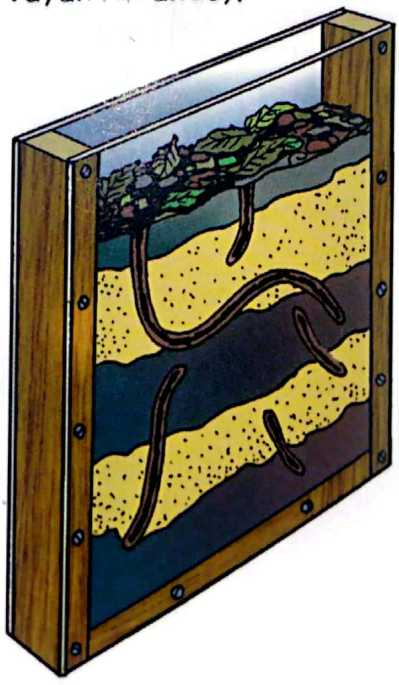


3) Moja todo el terrario con agua. Recuerda que la humedad es esencial para estos seres vivos.

4) Coloca en el terrario de 8 a 12 lombrices.

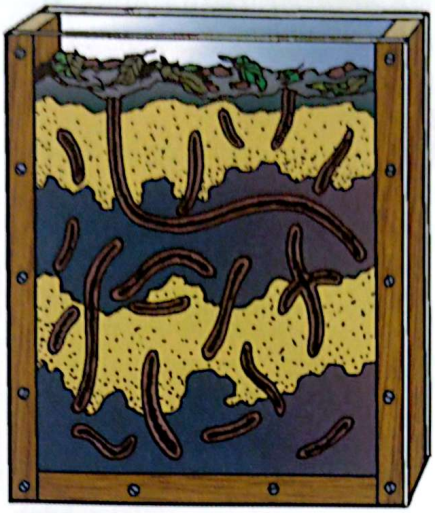


5) Agrega hojarasca, restos de vegetales y residuos de la comida bien cortados en la parte superior del terrario (éstos debes incorporarlos continuamente, según vayan faltando).



Scanned with CamScanner

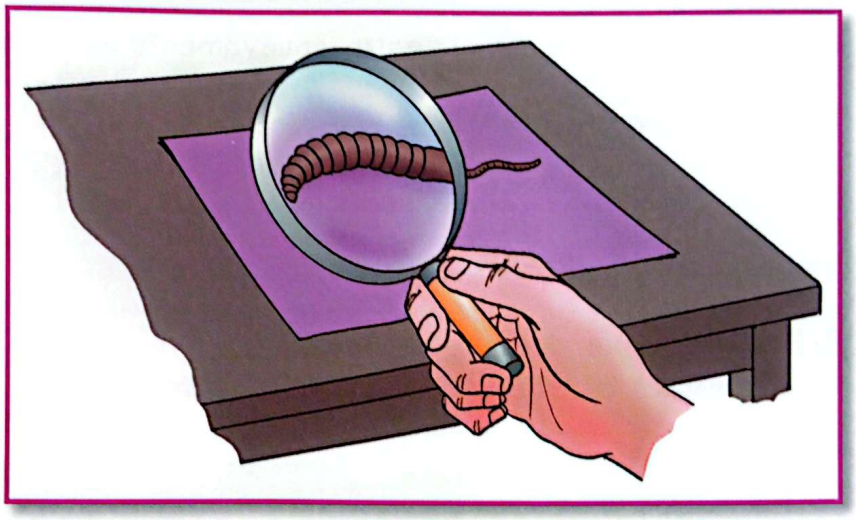
6) Tapa todo el terrario con la cartulina negra.



Deja pasar unos días para comenzar a observar el trabajo que realizan estos seres vivos.

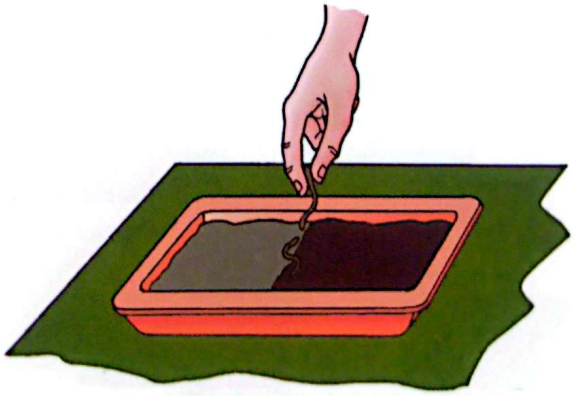
2. ¿Cuál es el ambiente preferido de las lombrices?

1) Observa una lombriz fuera del terrario con ayuda de la lupa.



2) Toma una pequeña bandeja de unos 2 o 3 cm de alto y llénala con tierra.

Riega la mitad y deja seco el resto. Coloca algunas lombrices en el centro y observa hacia dónde se dirigen.



¿Qué conclusiones puedes sacar?

.....

.....

Respuestas en página 50.

Scanned with CamScanner

3) Con el mismo dispositivo anterior, pero toda la bandeja húmeda, tapa la mitad con una tela o cartón y deja el resto bien iluminado.

Coloca las lombrices en el centro y nuevamente observa hacia dónde se dirigen.

Escribe tus conclusiones.

.....

.....

En base a estas dos experiencias podrías definir el hábitat ideal de las lombrices.

3. Para saber cuán densa es la población de lombrices en un jardín (superficie con pasto) y en tierra libre de cobertura, realiza la siguiente experiencia.

Marca un área de 1 m^2 en un jardín, y otra, en tierra descubierta.

Disuelve 20 gramos de permanganato de potasio en 2 litros de agua.

Riega en forma homogénea ambos espacios delimitados.

Scanned with CamScanner

Observarás que las lombrices salen a la superficie.

Júntalas en un pequeño frasco.

¿De qué parcela salieron más lombrices?

.....

¿Por qué crees que ocurre esto?

.....

Piensa cómo será la humedad del suelo en una parcela y en la otra a lo largo del año.

¿Qué les proporcionan a las lombrices las raíces y hojas secas del pasto?

.....

Volvamos a nuestro terrario.

¿Qué le ocurre a la hojarasca y al resto de los vegetales de la parte superior?

.....

.....

¿Qué observas en el perfil del terrario?

.....

.....

Relaciona esto con las *cerdas* (pelos) que observaste en la parte ventral de las lombrices.

¿Qué beneficios le proporcionan al suelo las tuberías o cavernas que hacen las lombrices?

.....

.....

Relaciónalo con la presencia del agua y aire en el suelo y con la actividad de las raíces.

4. Comprobaremos si las lombrices realmente producen un verdadero movimiento de tierra.

Agrega pequeñas piedras junto con los residuos vegetales en la parte superior.

Observa estas piedras cada 15 días.

¿Qué ha ocurrido?

.....

.....

¿Por qué?

.....

.....

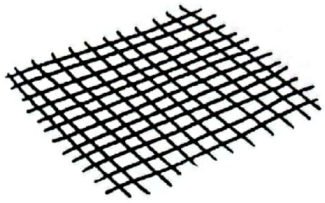
Respuestas en página 50.

Scanned with CamScanner

Observemos a los habitantes de la hojarasca

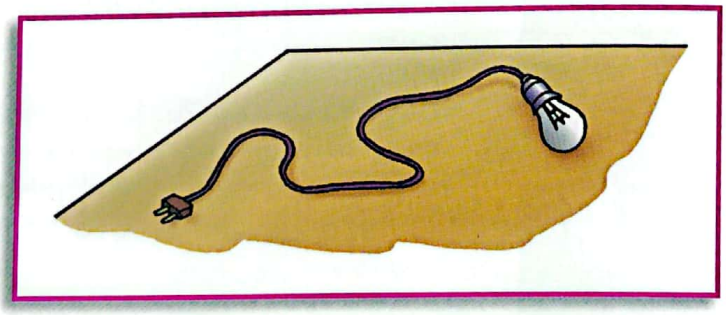
La hojarasca es el hábitat ideal para un importante número de seres vivos que intervienen en la descomposición de distintas cadenas alimentarias.

Necesitas:



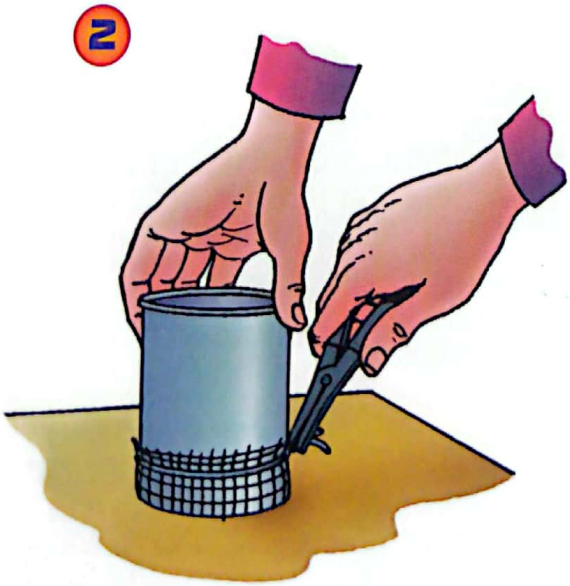
- ✔ 1 frasco de vidrio,
- ✔ alcohol,
- ✔ 1 embudo,
- ✔ 1 lata sin tapa ni fondo,
- ✔ 1 tela metálica o de plástico enrejada,
- ✔ 1 pala de mano,
- ✔ 1 tabla, cable, interruptor, portalámparas y lámpara de 20 w;
- ✔ 1 caja de cartón rígido,
- ✔ 1 pinza fina.

1) Arma el dispositivo iluminador de la siguiente manera:

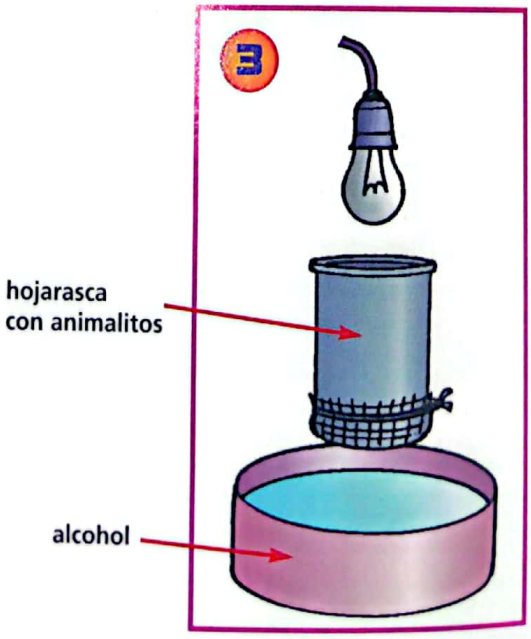


Ten cuidado si trabajas con 220 v.

2) Coloca la tela metálica en el fondo de la lata. Ajústala con cinta o alambre.

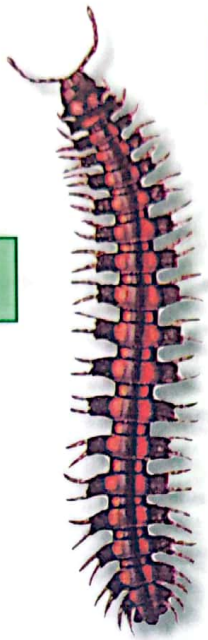


3) Arma el siguiente dispositivo.



Scanned with CamScanner

Los animales escaparán de la luz y el calor, y caerán en el frasco con alcohol. Seguramente observarás los siguientes:



CAMPODEA VEGETARIANA

MILPIÉS PLANO VEGETARIANO

COCHINILLA VEGETARIANA

CIEMPIÉS CARNÍVORO

Intenta identificar cuál es el hábitat de cada uno.

.....

.....

¿Cuál será el tipo de alimentación según su aparato bucal?

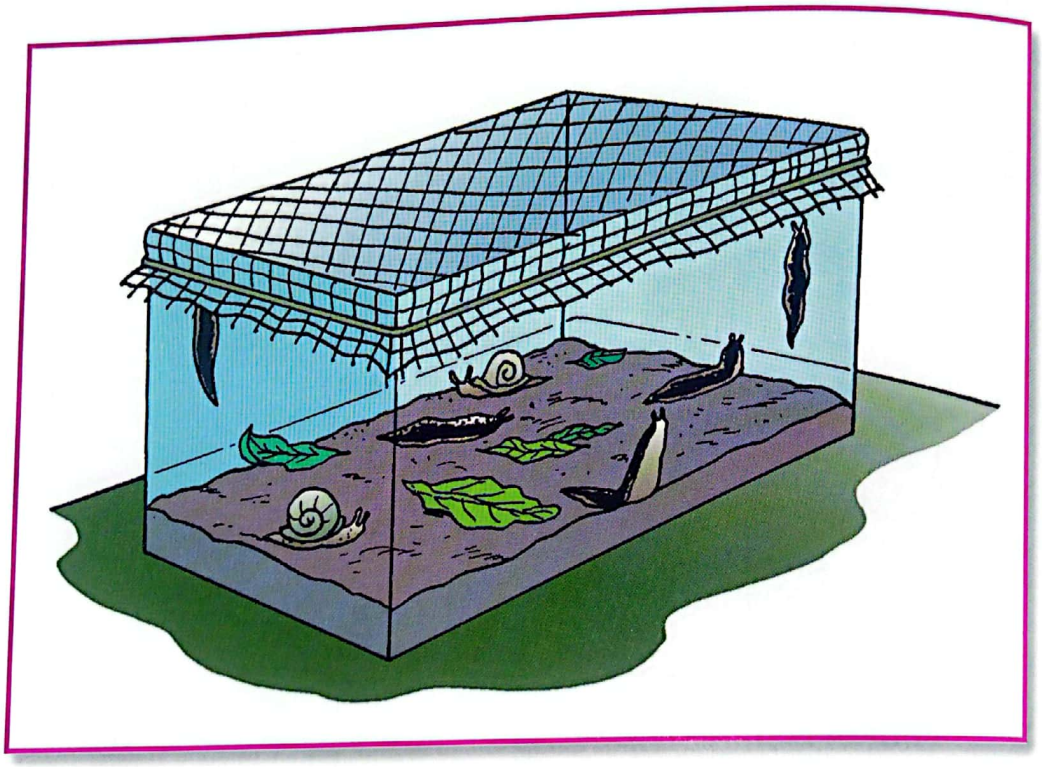
.....

.....

Scanned with CamScanner

Criando babosas y caracoles

Toma un terrario y llénalo en sus 3/4 partes con tierra. Coloca caracoles y babosas en el interior. Agrega unas hojas de lechuga u otra hortaliza verde.
Rocía con agua la tierra y las hojas de las hortalizas.
Tapa el terrario con alambre tejido y un hilo.



Observa cómo se desplazan las babosas y los caracoles.
¿Cuándo utilizan las antenas?

.....

.....

¿De qué manera comen?

.....

.....

Observa las marcas en la hoja de lechuga u otra hortaliza.
¿Cómo te imaginas que son sus aparatos bucales?

.....

.....

¿Cómo se comportan frente a la luz?

.....

.....

.....

Respuestas en página 50.

Scanned with CamScanner

Observando tropismos

Algunas partes de los vegetales crecen orientadas por ciertos estímulos del ambiente. Éstos pueden ser la *gravedad* y la *luz*.
La respuesta a dichos estímulos puede ser positiva, cuando los órganos vegetales se dirigen hacia el estímulo, o negativa, cuando lo hacen en sentido contrario.

Así podemos decir que la raíz tiene un *geotropismo positivo* (+), pues responde a la gravedad y se dirige hacia el centro de la Tierra.
Por otro lado, tiene un *fototropismo negativo* (–), porque crece en sentido contrario a la luz.
En cambio, el tallo tiene un *fototropismo positivo*, porque crece en dirección a la luz, mientras que tiene un geotropismo negativo, porque crece en dirección opuesta al centro de la Tierra.
Tanto el fototropismo como el geotropismo están influenciados por un tipo de hormonas llamadas *auxinas*.
Teniendo en cuenta esta información, ¿podrías contestar estas preguntas?

Cuando un agricultor siembra, ¿coloca las semillas ordenadas o lo hace arrojándolas libremente?

.....

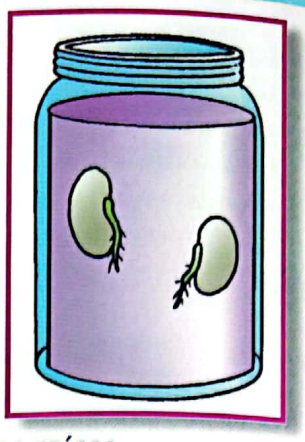
¿Habrá tallos que crezcan hacia abajo y raíces que lo hagan hacia arriba?

Respuestas en página 50.

Scanned with CamScanner

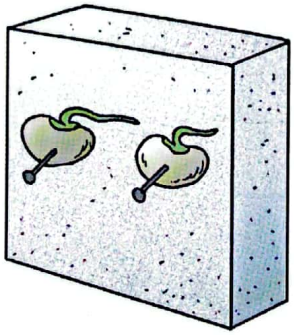
Comprobemos por qué no importa cómo caen las semillas.

En un vaso o una bandeja pon a germinar unos porotos.



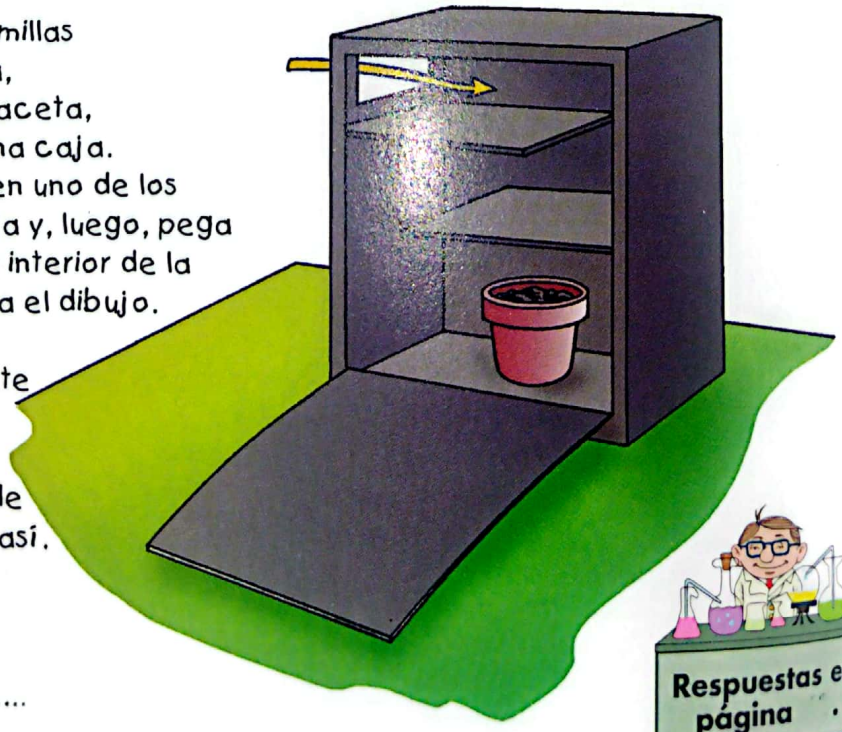
Cuando los porotos hayan germinado y les veas las raíces y los tallos, comienza a desarrollar las siguientes experiencias.

1) Clava en una plancha de telgopor dos semillas de porotos en forma invertida. Humedece todos los días las raíces y coloca la plancha de telgopor a la luz del sol.



2) Luego de unos 20 a 25 días, observa y registra por medio de un dibujo cómo quedaron el tallo y la raíz de la nueva planta.

3) Coloca algunas semillas de poroto en tierra, en una pequeña maceta, e introdúcela en una caja. Realiza un orificio en uno de los costados de la caja y, luego, pega dos cartones en su interior de la forma en que indica el dibujo.



Riega periódicamente la maceta y cierra inmediatamente la caja, cuidando de que quede siempre así.

¿Cómo se comportan los tallos del poroto?

.....

.....

Respuestas en página .

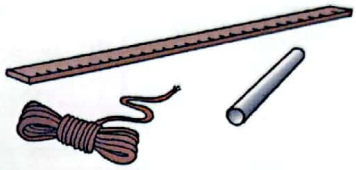
Scanned with CamScanner

¡Cuán alto es ese árbol!

En ocasiones es difícil estudiar árboles, ya que existen datos, como la altura, que parecen imposibles de obtener.
A continuación desarrollaremos un método sencillo para hacerlo.

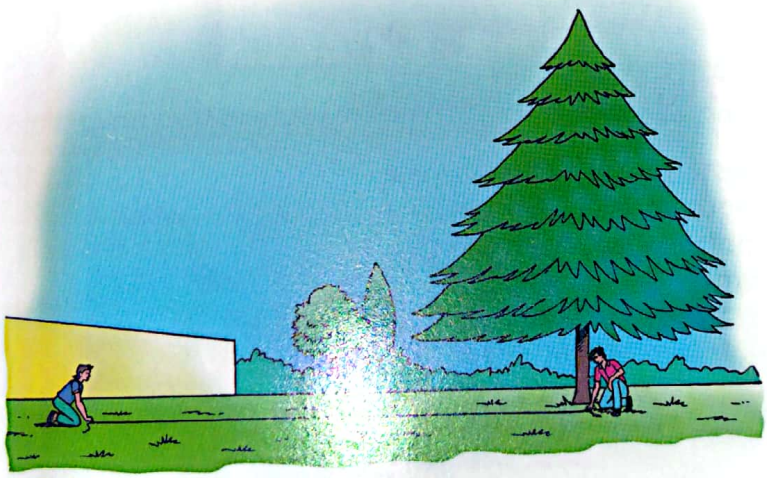
Necesitas:

- ✔ 1 listón de madera de 1 m, graduado cada 5 cm;
- ✔ 1 cinta medidora de 10 m o, en su defecto, 1 hilo o soga medida de 10 m de largo;
- ✔ 1 tubo fino de cartón,
- ✔ 1 amigo que te ayude.



¿Cómo medir?

1) Te colocas a la par del árbol y estiras junto a tu amigo el hilo de 10 m.



2) Donde termina el hilo, desde el suelo, apunta con el tubo de cartón hacia la parte más alta de la copa del árbol.

3) Tu amigo debe acercarse a 1 m de distancia y colocar la regla en forma vertical.

4) Con un dedo debe ir recorriendo la regla hasta que le indiques qué punto de ésta coincide con la trayectoria que te permite ver la parte más alta de la copa del árbol.

Scanned with CamScanner

Supongamos que en la regla le indicaste a tu amigo que la trayectoria pasa a 80 cm de la regla o 0,80 m.

Si la distancia de tus ojos a la regla (1 m) es proporcional a la distancia de tus ojos al árbol (10 m), entonces la altura de la regla (0,80 m) es proporcional a la altura del árbol desconocida (x).

¿Cómo calcularlo?

$$\frac{1\ m}{10\ m} = \frac{0{,}80\ m}{X}$$

$$X = \frac{10\ m \cdot 0{,}80\ m}{1\ m} \qquad X = 8\ m$$

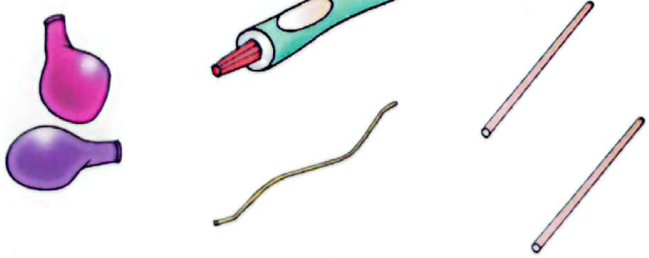
Nuestro árbol mide 8 metros.

¿Cómo respiramos?

Nuestro aparato respiratorio está formado por las vías respiratorias superiores, la tráquea y los pulmones, que se dilatan y contraen dentro de la caja toráxica por acción del diafragma (músculo).
Su función es tomar oxígeno del aire y eliminar el dióxido de carbono que es un gas tóxico para el organismo del hombre.
Una forma de representar y poder observar cómo funciona nuestro aparato respiratorio es construir un dispositivo como el que mostramos a continuación.

Necesitas:

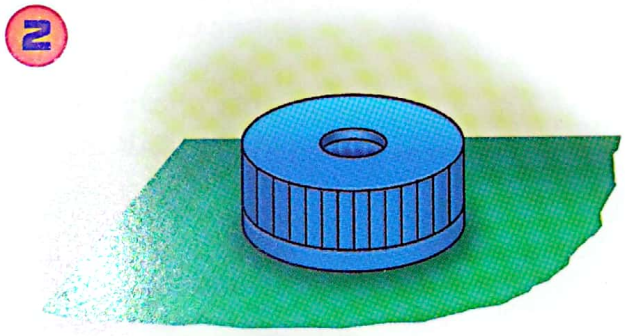
- ✔ 1 botella descartable,
- ✔ 2 globos de agua,
- ✔ 1 globo grande,
- ✔ 2 sorbetes,
- ✔ pegamento,
- ✔ hilo y cinta adhesiva,
- ✔ plastilina.



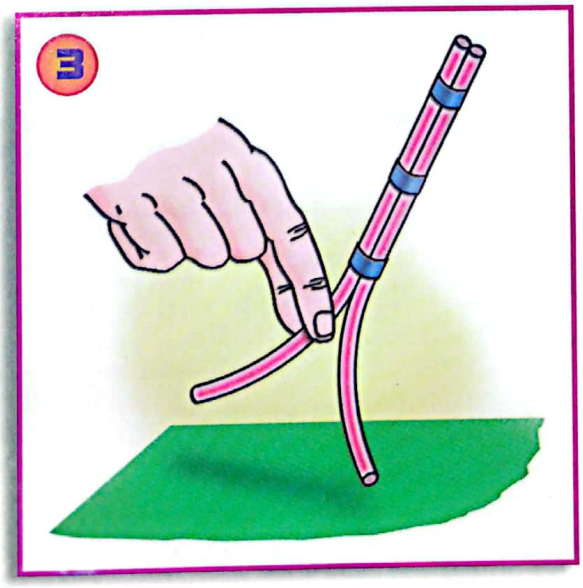
Scanned with CamScanner

1) Corta el fondo de la botella.

2) Realiza una perforación en la tapa de la botella para que pasen los sorbetes.



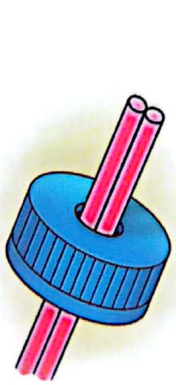
3) Une los sorbetes con pegamento de la siguiente manera.



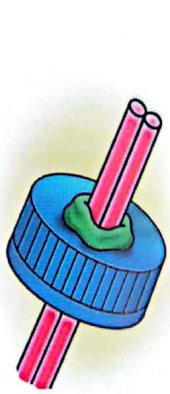
Scanned with CamScanner

4) Ata con hilo y cinta adhesiva un globo de agua a cada sorbete.

5) Pasa el otro extremo de los sorbetes por la tapa de la botella.

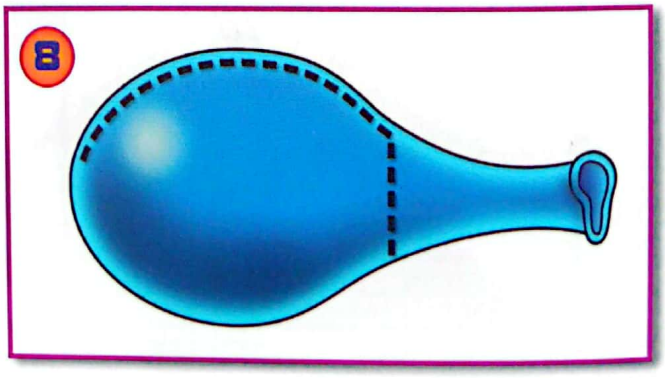


6) Recubre con plastilina el orificio de la tapa de la botella.



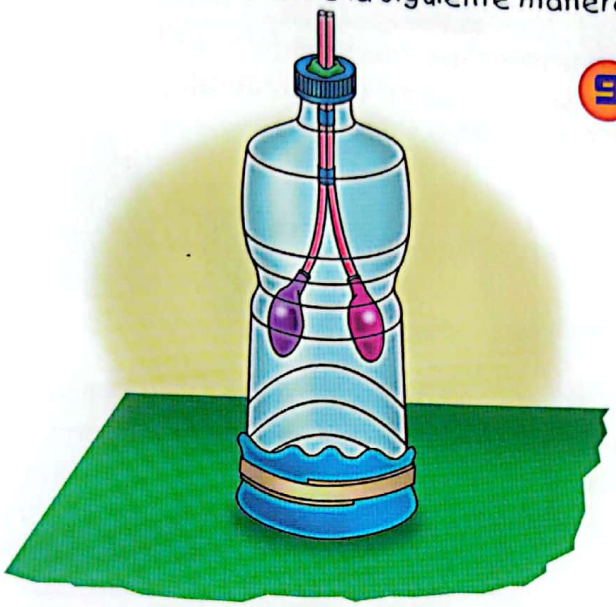
7) Mete los sorbetes en la botella y enrosca la tapa.

8) Corta el globo grande por donde indica la línea punteada.



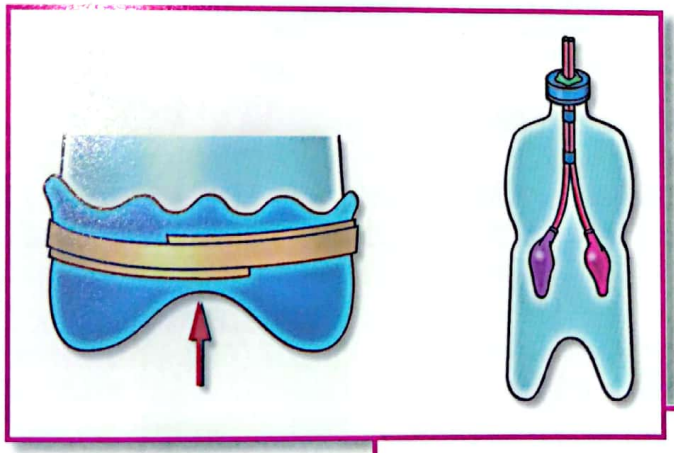
Scanned with CamScanner

9) Toma uno de los dos círculos del globo grande que recortaste y cierra la parte inferior de la botella de la siguiente manera.

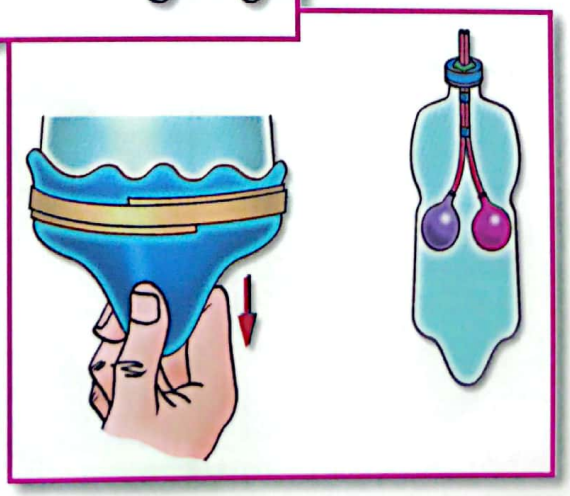


• FUNCIONAMIENTO

Cuando empujas hacia arriba, el globo ubicado en la base de la botella (el diafragma), éste presiona el aire del interior de la botella y de los globos pequeños (pulmones), que lo expulsan hacia el exterior por los sorbetes (vías respiratorias superiores y tráquea).



A la inversa, cuando tiras el globo (el diafragma) hacia abajo, creas un vacío en la botella (caja toráxica) que se compensa con la entrada de aire a los globos pequeños (pulmones), previo paso por los sorbetes (vías respiratorias).



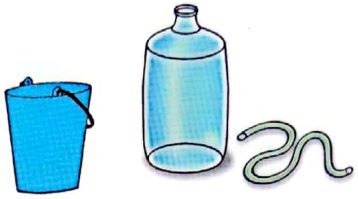
Scanned with CamScanner

El espirómetro

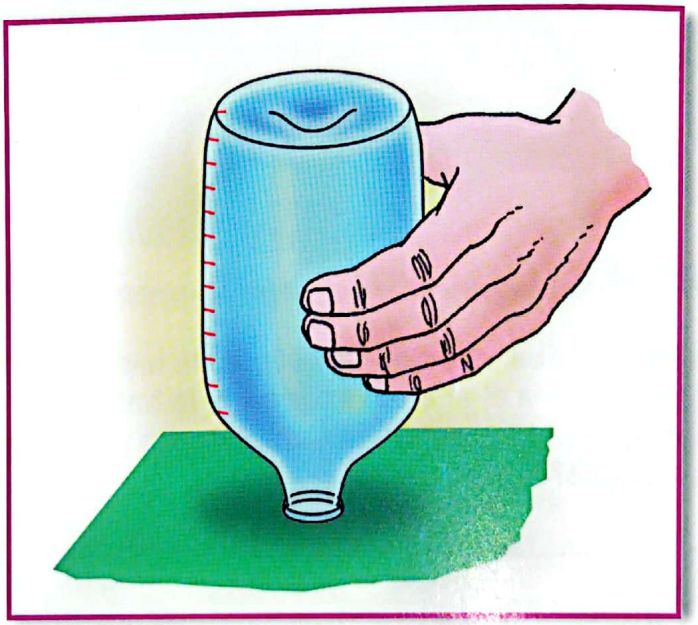
Una forma de medir nuestra capacidad pulmonar es exhalar el aire de nuestros pulmones en agua y observar cuánto hemos desalojado. Para ello, vamos a construir un espirómetro.

Necesitas:

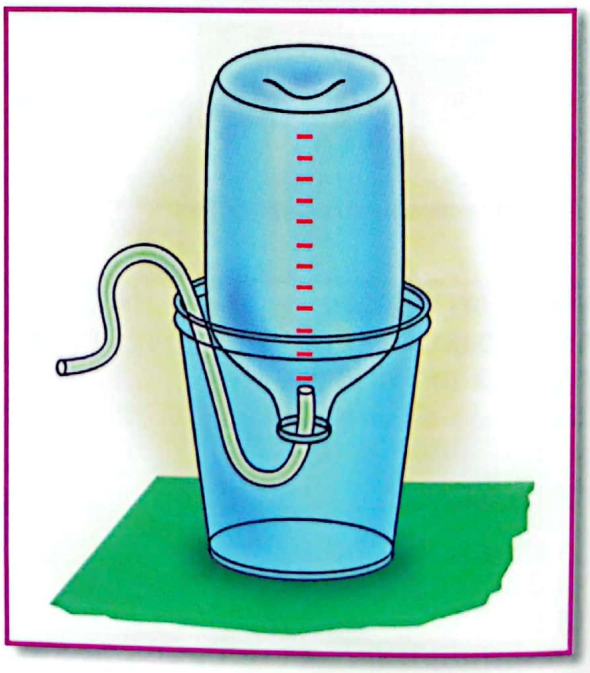
- ✔ 1 botellón de agua mineral de 3 litros,
- ✔ 1 balde,
- ✔ 1 manguera transparente.



1) Si el botellón es de 3 litros, gradúalo con una regla cada 1/4 litro.



2) Llena hasta el borde el balde con agua.
3) Llena el botellón con agua.
4) Coloca un extremo de la manguera dentro del botellón.
5) Invierte el botellón tapando su boca con la mano y colócalo dentro del balde en forma invertida.



Scanned with CamScanner

6) Toma todo el aire que puedas y espira dentro de la manguera.

Verás que el aire que contenían los pulmones comienzan a desplazar agua del botellón y a hacer que ésta rebase en el balde.

Cuando no tengas más aire, deja la manguera, respira normalmente y registra dónde llega el nivel de agua en el botellón. Esa es tu capacidad pulmonar. Juega con tus amigos y hermanos. Así comprobarás que, según vaya aumentando la edad mayor es la capacidad de retención de aire de los pulmones.

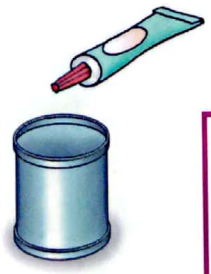
Realiza estas experiencias en el interior de una pileta o en un patio, donde el desborde de agua no sea un problema.

Aire puro versus cigarrillo

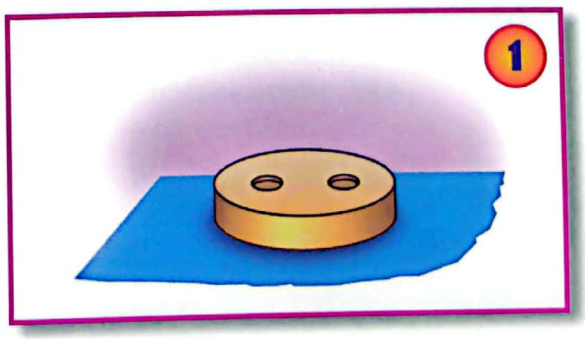
El tabaco, planta originaria de América, es utilizado en la fabricación de cigarros y cigarrillos.
Las hojas de esta planta se secan y luego se las deja fermentar para obtener los aromas y sabores deseados.
El tabaco elaborado básicamente de dos tipos: negro y rubio.
Desde que el tabaco fue conocido, su consumo se extendió a casi toda la población mundial, y cada año se observa que jóvenes cada vez de menor edad se inician en este hábito nocivo, que incrementa los problemas circulatorios, el riesgo de accidentes..., las enfermedades... y también produce cáncer de pulmón.

Este dispositivo que se ha dado en llamar "la máquina de fumar" ha sido diseñado por expertos de agrupaciones de lucha contra el cáncer y el tabaquismo.

Necesitas:
- ✔ 1 botella o frasco con tapa,
- ✔ 1 lata grande sin tapa,
- ✔ 1 bolsa de plástico,
- ✔ manguera transparente,
- ✔ pegamento plástico,
- ✔ cinta adhesiva.



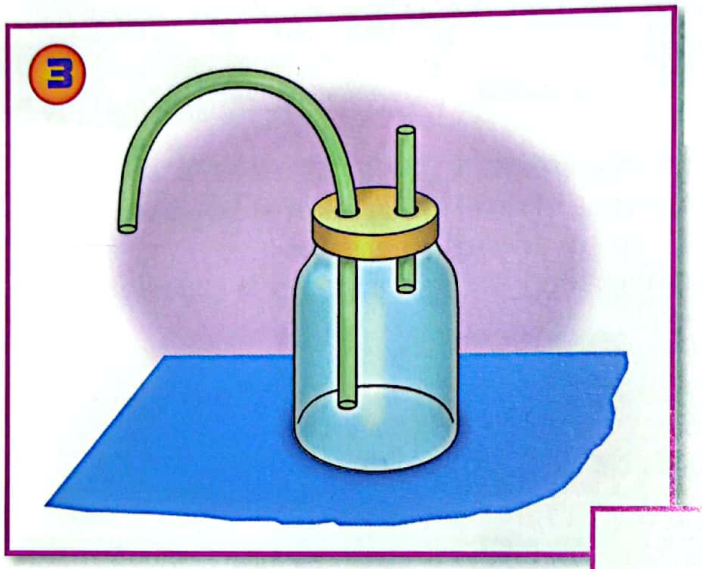
1) Perfora dos veces la tapa de la botella o frasco.



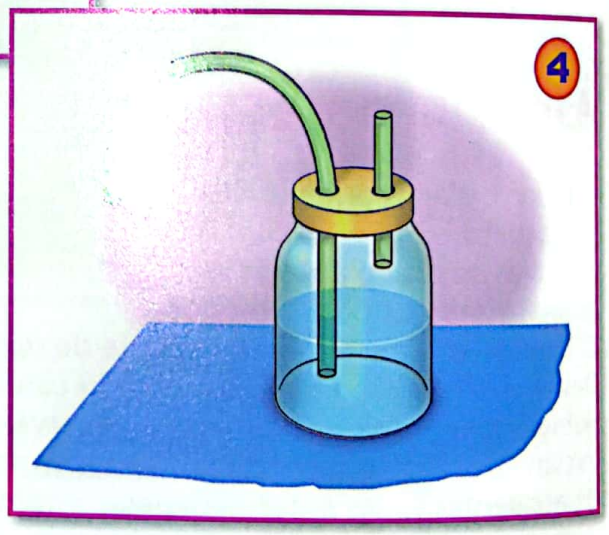
Scanned with CamScanner

2) Perfora la base de la lata como indica el dibujo.

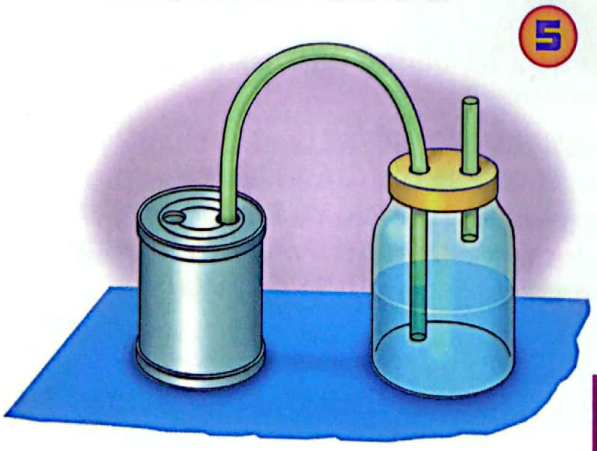
3) Pasa la manguera transparente por los orificios de la tapa de la botella o del frasco, como se indica.

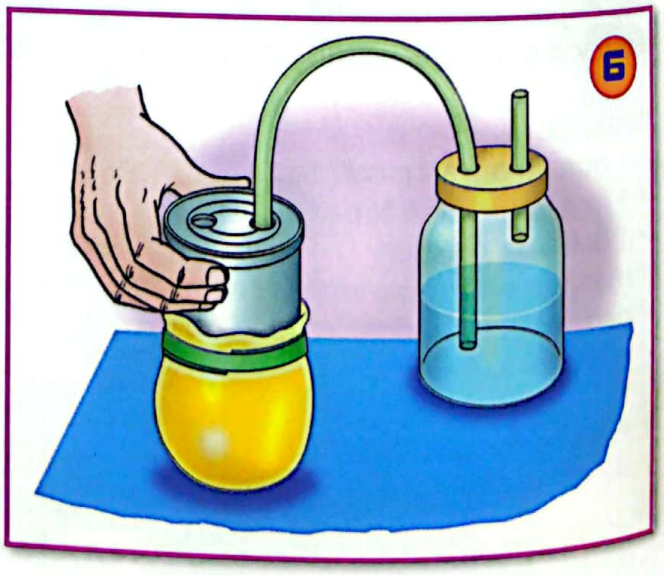


4) Coloca agua en el fondo de la botella y cierra la tapa del frasco.



5) Conecta la manguera con el orificio de la lata.



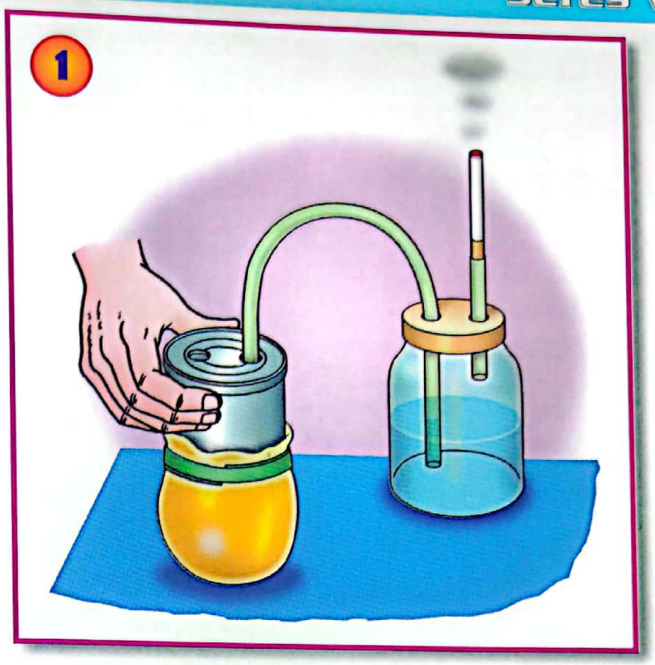


6) Coloca la bolsa de plástico bien adherida a la lata.

Scanned with CamScanner

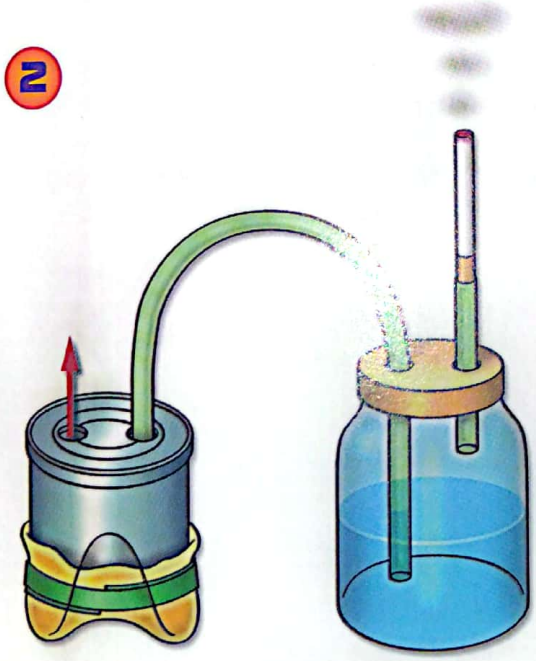
¿Cómo funciona?

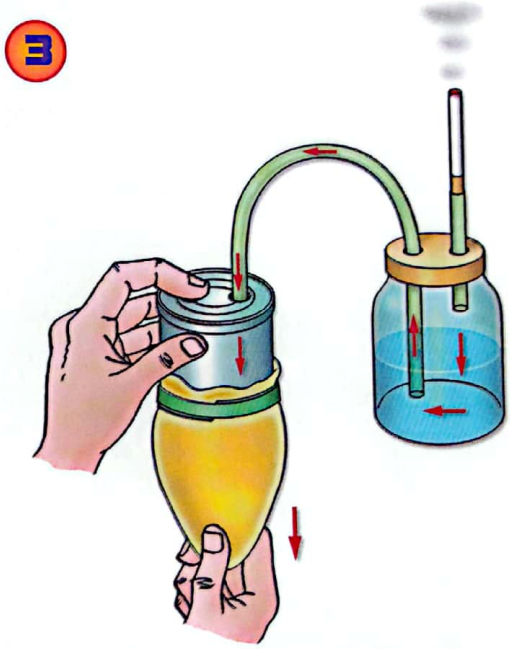
1) Coloca el cigarrillo encendido en el orificio de la manguera A.



2) Empuja la bolsa de plástico hacia arriba y el aire saldrá por el orificio libre.

3) Cierra con un dedo el orificio libre y tira de la bolsa hacia abajo. El aire y el humo realizarán el recorrido que marcan las flechas.





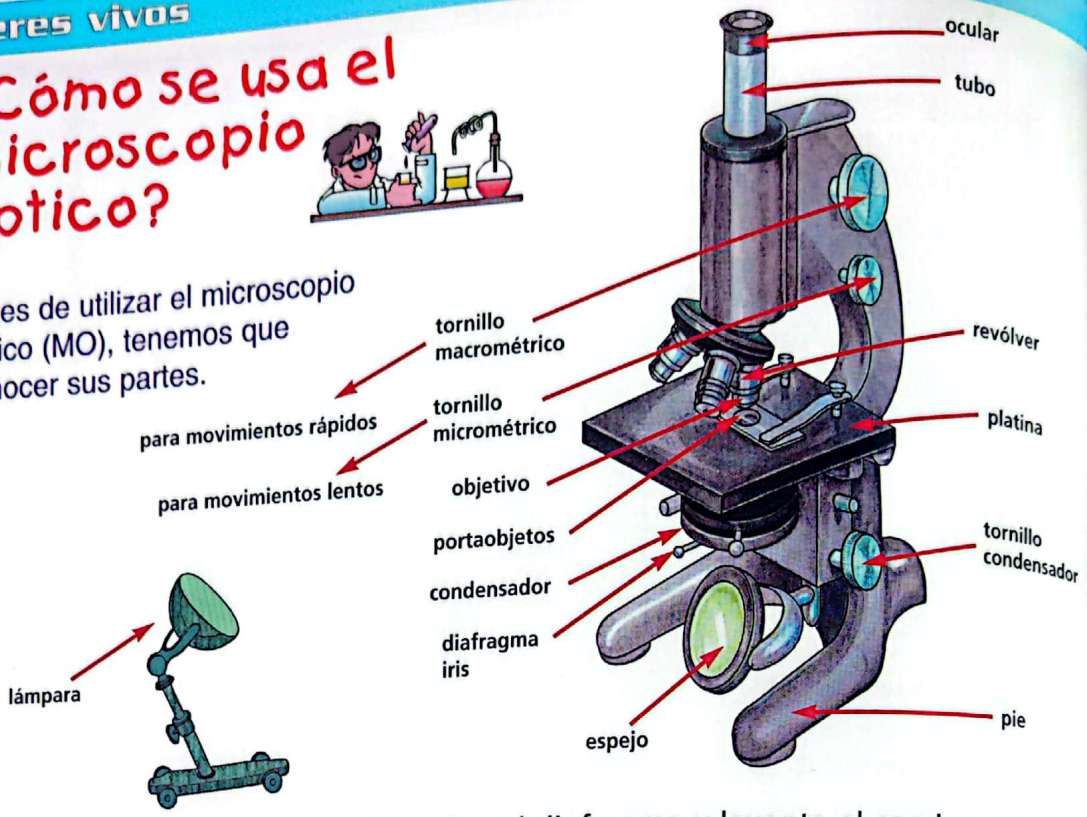
La nicotina y el alquitrán quedarán en el agua y el humo en el resto de la botella.
Repite las operaciones hasta "fumar" el cigarrillo completo.
Observa el interior de la botella. Ese pequeño contenido podría quedar en las vías respiratorias y el interior de los pulmones de cualquier fumador.
¡Te imaginas fumar 20 cigarrillos por día durante unos 20 años!

Transmite este mensaje a tus amigos y familiares fumadores para que disminuyan el número de los cigarrillos que consumen o dejen de fumar. ¡Suerte!

Scanned with CamScanner

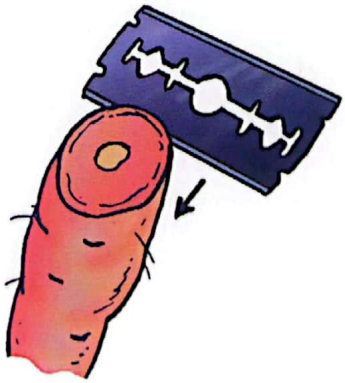
¿Cómo se usa el microscopio óptico?

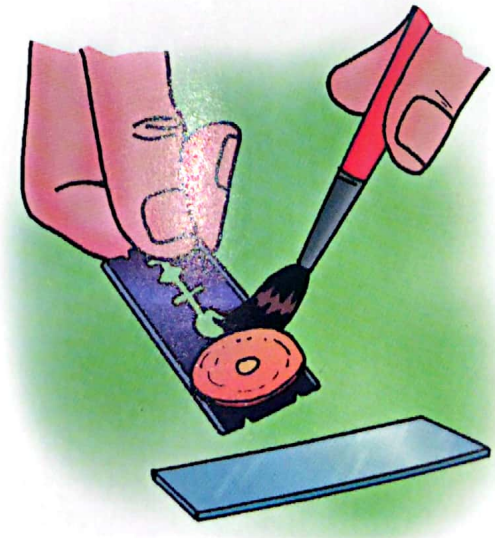
Antes de utilizar el microscopio óptico (MO), tenemos que conocer sus partes.



Antes de realizar una observación, abre el diafragma y levanta el condensador al máximo.

Para observar distintos tejidos, es conveniente cortar capas delgadas con cuidado, como te muestra la figura.
Luego, coloca el preparado sobre el portaobjetos y échale unas gotas de agua. Cúbrelo con el cubreobjetos.





Después pones el portaobjetos y el cubreobjetos sobre la platina del microscopio, los sujetas con las pinzas y regulas con el tornillo de enfoque hasta que distingas las imágenes. Comienza con el lente de menor aumento.

Recuerda orientar el espejo de tu microscopio para que pase la mayor cantidad de luz posible.

Scanned with CamScanner

Verificamos

Páginas 9/10
Las levaduras
El agua de cal se enturbia en contacto con el dióxido de carbono proveniente de la fermentación del azúcar, producida por las levaduras.

Páginas 11/12
Descubriendo pigmentos (1)
El pigmento verde-azulado se llama clorofila. La clorofila es soluble en alcohol, pero lo es mucho más en bencina.
Cuando mezclamos los pigmentos de la hoja con la bencina, ésta solubiliza la clorofila y la deja en la superficie, ya que tiene menor densidad que el alcohol y queda arriba.

Páginas 12/13
Descubriendo pigmentos (2)
Verás un pigmento rojo-anaranjado, llamado caroteno, también muy difundido en distintos vegetales.

Páginas 19/20
Una hoja laboriosa
A) El filtrado del expuesto al sol toma un color violáceo.
En cambio, el otro filtrado no tiene color o éste es muy débil. Esto significa que el primero contenía almidón y el segundo no, o lo contenía en muy poca cantidad.
B) Esto ocurre porque, al tapar esa porción de la hoja, los tejidos que quedaron cubiertos no pudieron realizar el proceso de fotosíntesis y producir almidón.

Páginas 21/22
¿Transpiran las hojas?
La bolsita de plástico se empaña por la condensación del vapor de agua que elimina la hoja al transpirar. En las otras hojas, no podemos observar la transpiración de las hojas, ya que no hay ninguna superficie donde se pueda condensar al vapor de agua. Si cubrimos toda la planta, observaremos cómo respira por todas sus hojas.

Páginas 22/23
Experiencias con tallos
El agua con colorante subió por los vasos del tallo hacia las hojas y la flor. Esta experiencia nos permite observar que el tallo cumple la función de transportar sustancias a toda la planta.

Páginas 24/25
Experiencia con raíces
La raíz (zanahoria) absorbe el agua azucarada del frasco, (que sube por la columna o sorbete) como el vaso de un tallo. Colocamos azúcar para concentrar el medio y hacer que el agua pase desde un medio menos concentrado (agua del vaso) hacia uno más concentrado (zanahoria con azúcar).

Scanned with CamScanner

Páginas 27/28/29
La Tierra en miniatura
Este pequeño invernadero es un sistema similar a nuestro planeta Tierra.
Tiene una pequeña atmófera, con nitrógeno, dióxido de carbono y oxígeno.
Además, un suelo con piedras, arena, minerales y tierra negra con materia orgánica incluida.
También contiene agua, vegetales, descomponedores microscópicos (que no vemos) y luz solar en períodos regulares y diarios.
La planta toma el dióxido de carbono del aire, el agua del suelo y la luz del sol. Con todo ello, realiza fotosíntesis, que da como producto glucosa y oxígeno. La glucosa y el oxígeno le permiten a la planta respirar y obtener energía para poder vivir y desarrollarse.
Los desechos de la respiración son el agua y el dióxido de carbono, que la planta tomará nuevamente para fotosintetizar.
Con respecto al agua, la planta la absorberá con la raíz y la trasladará por el tallo hasta las hojas. En las hojas, perderá agua en forma de vapor durante el proceso de transpiración. Ese vapor se condensará en el atardecer, cuando el invernadero se enfríe un poco, y caerá como agua líquida al suelo para cerrar el ciclo.
Cuando cae alguna hoja, los microorganismos la desintegran y la incorporan nuevamente al ambiente (suelo-agua-aire), cerrando el ciclo de la materia.
Este ecosistema, y cualquier otro, pueden funcionar sin la presencia de consumidores, ya que no son necesarios en la cadena alimentaria.
Sólo son necesarios los productores, que producen materia orgánica a partir del ambiente y la introducen en la cadena alimentaria y los degradadores, que devuelven esa materia orgánica al ambiente una vez que desintegran los restos de los productores. De esta manera se cierra el ciclo.

Páginas 29/30/31/32/33
Nuestras amigas, las lombrices
2. Las lombrices necesitan un medio húmedo, casi sin luz.
3. Hay más lombrices en la parcela con pasto porque allí se conserva la humedad. Los restos de hojas y raíces les sirven de alimento a distintos seres vivos, incluidas las lombrices.
4.Las lombrices producen desplazamiento del suelo.

Página 36
Criando babosas y caracoles
El aparato bucal de las babosas es dentado y el de los caracoles se denomina *raedor*. Tienen los dientes sobre una estructura córnea llamada *rádula*. Cuando se desplazan por la hoja del vegetal, proyectan la rádula y cortan la hoja en tiras o lonjas paralelas.
Si miras la hoja a trasluz, observarás que la parte desgastada por la rádula está transparente.

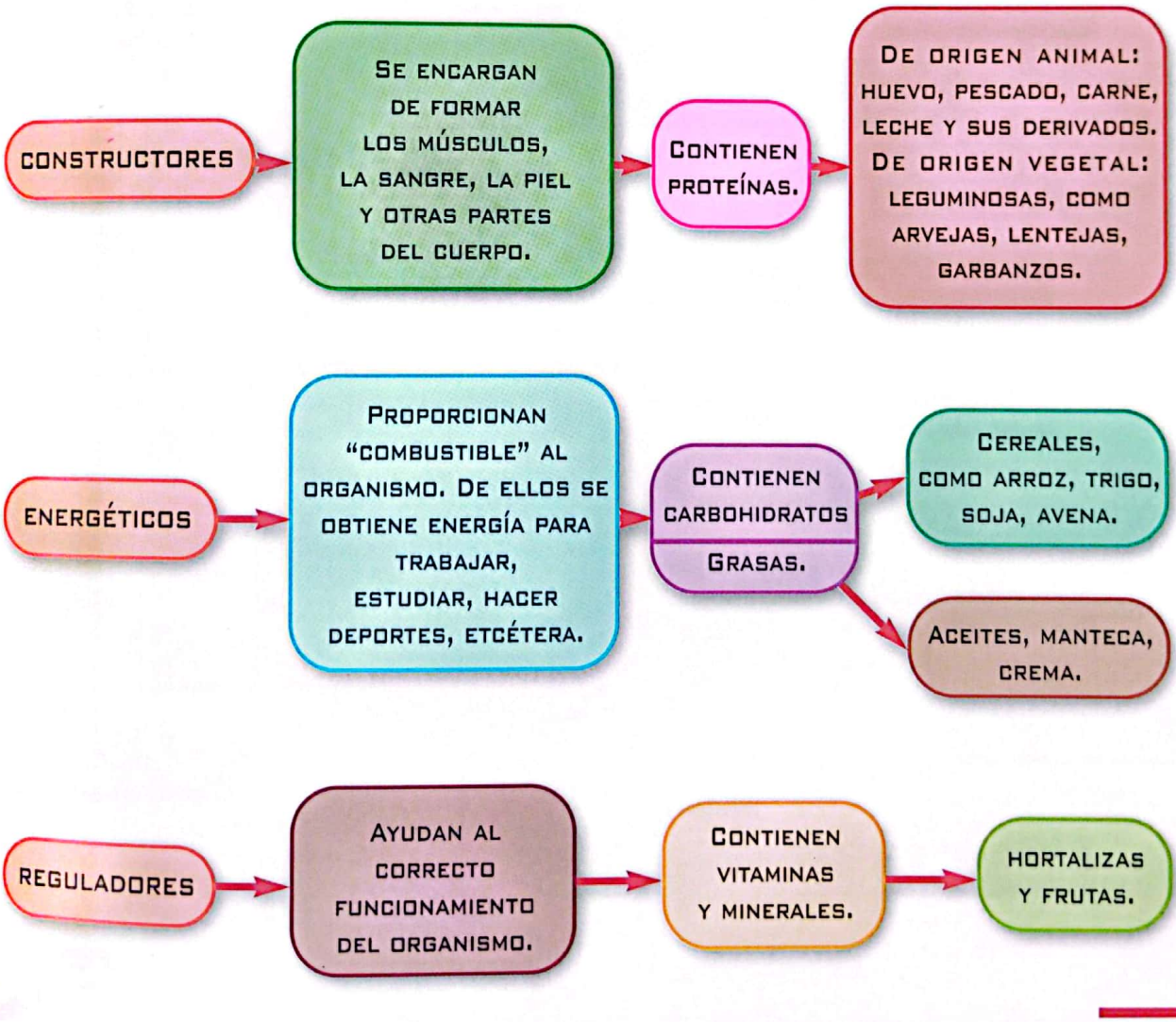
Páginas 37/38
Observando tropismos
- El agricultor arroja las semillas sin ningún orden, pues no importa cómo caigan.
- Los tallos no pueden crecer hacia abajo ni las raíces hacia arriba, pues los tallos presentan fototropismos + (crecen buscando la luz) y las raíces presentan geotropismos + (crecen buscando el centro de la Tierra).
Todo ello se debe a la acción de una hormona vegetal llamada *auxina*.

Scanned with CamScanner

Los imprescindibles alimentos

La naturaleza ofrece recursos que son aprovechados para producir alimentos. De éstos, obtenemos la energía necesaria para vivir. Ellos contienen, además, una serie de sustancias fundamentales para el crecimiento y la salud.
¿Qué características tienen los alimentos que consumimos? ¿Cuál es su composición? ¿Cómo se elaboran?
En estas páginas encontrarás juegos y pruebas que te ayudarán a responder a estos interrogantes.

CLASIFICACIÓN DE ALIMENTOS



Scanned with CamScanner

Un juego con "criterio"

La siguiente actividad consiste en clasificar alimentos según ciertos criterios.

Recorta de revistas y/o folletos, o dibuja un ejemplo de cada uno.
Ilustra con alimentos conocidos y consumidos en el lugar donde vives.

POR SU ORIGEN
- animal
- vegetal
- mineral

POR SU PRESENTACIÓN
- suelto
- envasado

POR SU ELABORACIÓN
- natural (crudo)
- elaborado (subproducto)

POR SU COSTO
- económico
- costoso

POR SU LUGAR DE ORIGEN
- autóctono
- exótico

POR SU VALOR NUTRICIONAL
- muy nutritivo
- poco nutritivo

POR SU DIGESTIBILIDAD
- muy digerible
- poco digerible

POR SU GUSTO
- rico y sabroso
- feo y desagradable

POR SUS CALORÍAS
- alto
- medio
- bajo

Scanned with CamScanner

• Selecciona un alimento que sea:

económico, nutritivo, de origen vegetal.

alto en calorías, sabroso, elaborado, envasado.

• Nombra cinco tipos de envases.

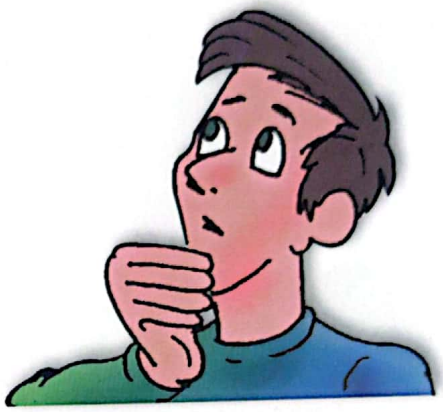
1 - .....

2 - .....

3 - .....

4 - .....

5 - .....



• Clasifica un helado de chocolate según los siguientes criterios.

Scanned with CamScanner

• EL PAN

Es un alimento adoptado por todos los pueblos de la tierra en sus distintas variedades.

Símbolo de todos los alimentos, el pan es varias veces mencionado en la *Biblia*, como en el episodio de la "Ultima cena" en la que participa **Jesucristo**, y en la mención del *Éxodo de Egipto* del pueblo judío, episodio que hace referencia al pan ázimo.

Se cree que fue divulgado por los griegos y los fenicios, aunque se adjudica su invención a los chinos o egipcios, quienes ya utilizaban las levaduras para fermentar la masa. Esto fue corroborado con el hallazgo de panes en tumbas faraónicas.

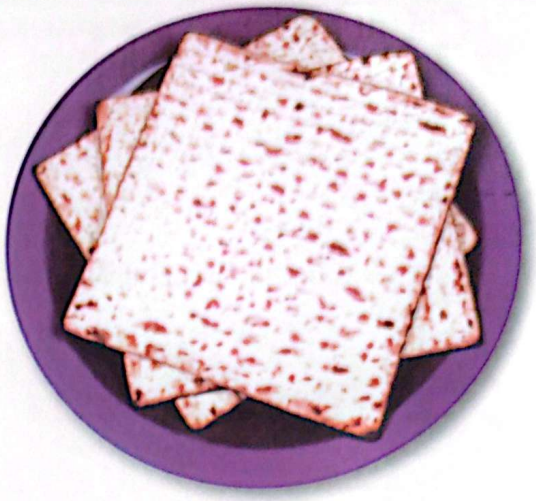
• COMENZAREMOS A ESTUDIAR EL PAN

El pan es un producto elaborado a base de *harina*.
La harina es el producto de la molienda (ruptura) del grano de los cereales.
Por lo tanto, hay diferentes harinas: de trigo, de maíz, de cebada, de avena, de centeno, de arroz, etcétera.
También se obtiene harina de algunas leguminosas, como garbanzos, porotos, arvejas.
La **harina de trigo** es la más utilizada en la fabricación de pan;
la **de maíz** se emplea, además, en la fabricación de *polenta* y *almidón de maíz*.
La **harina de centeno** se usa en la producción de *pan negro*, y la *cebada*, en la producción de *harina de malta* y *cerveza*.

Scanned with CamScanner

PAN ÁZIMO

Es un pan elaborado sin levadura.
La harina se amasa
con agua y sal.
Es conveniente aclarar
que en el grano
de los cereales hay levaduras,
pero como son pocas,
tardan 24 a 48 horas
para fermentar la harina amasada.



ALGUNOS TÉRMINOS PANADEROS

Harina

Al moler el grano, se liberan las sustancias de reserva del *endosperma*. Esa sustancia de reserva es el *almidón*.

Harina integral

Harina elaborada con el grano completo.

Salvado

Harina hecha con la parte exterior del grano o fruto, llamada *pericarpio*. Contiene *celulosa* y *hemicelulosa*, que es muy difícil de digerir, pero ayuda a aumentar el contenido del intestino (fibras).

Gluten

Son las proteínas del grano de trigo. Es el segundo elemento más abundante luego del *almidón*. Absorbe mucha agua y le da mayor elasticidad a la masa.

Scanned with CamScanner

¿Cómo hacer pan?

Necesitas:

- ✔ harina de trigo, 1 kg;
- ✔ 1 pincel,
- ✔ levadura, 50 g;
- ✔ harina de malta, 1 cucharada;
- ✔ 1 recipiente,
- ✔ agua,
- ✔ sal, 1 cucharada;
- ✔ azúcar, 1 cuchara.

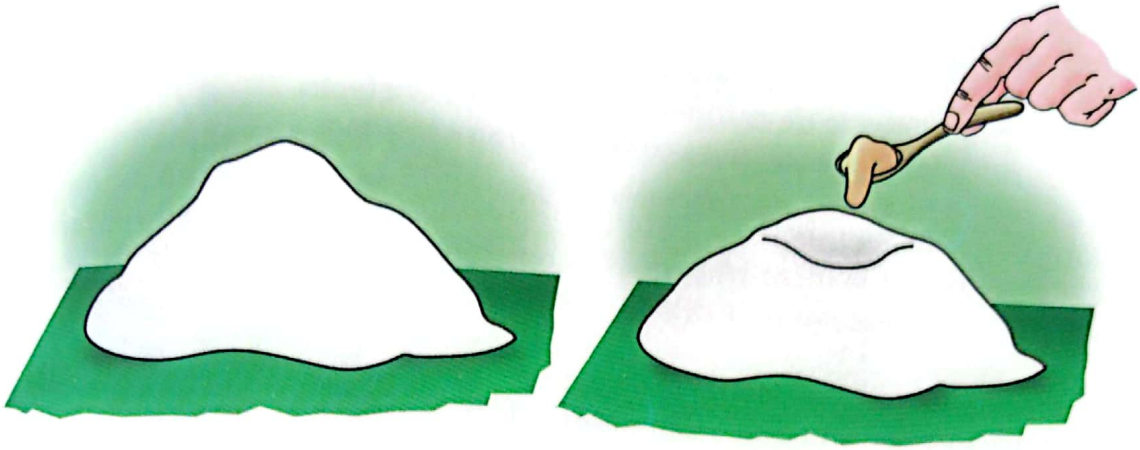
Disuelve la levadura en un vaso con agua tibia a 37 °C.
Agrégale 1 cucharada de azúcar y deja reposar 15 minutos.

Luego de ese tiempo, observarás que en el vaso aparece espuma.
Esto indica que las levaduras comenzaron a fermentar el azúcar, es decir, a nutrirse del azúcar para obtener energía, crecer y reproducirse.
Así lograrás obtener más levaduras para fermentar la harina.
La espuma que se observa en la parte superior del líquido se forma por las burbujas de *dióxido de carbono*, producto de la fermentación.

Para que las levaduras se nutran del azúcar y de la harina necesitan una temperatura aproximada a los 37 °C. Por el contrario, no necesitan nada de oxígeno.

Scanned with CamScanner

Sobre una mesa, coloca la harina en forma de montaña; luego hazle un hoyo en su parte central (como el cráter de un pequeño volcán).
Agrégale sal.
En el cráter del "volcán" vierte las levaduras con el azúcar y el agua tibia y, si hiciera falta, más agua tibia.



Comienza a mezclar todos los ingredientes con suavidad (primero encontrarás que la masa es pegajosa). Sigue mezclando con las manos hasta integrar todos los ingredientes.

Ya tienes la masa armada.

Comienza ahora el proceso de amasado. Consiste en estirar la masa en un sentido y en otro, hasta sentirla blanda y tibia.

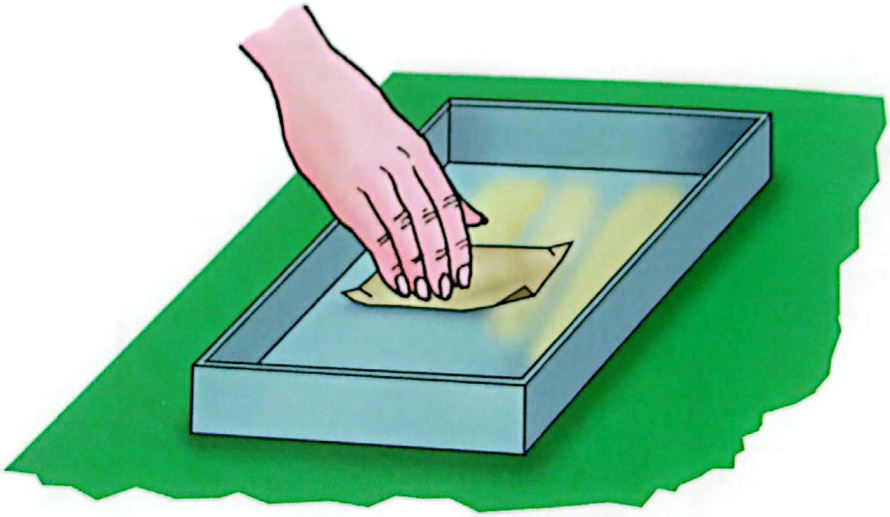
El amasado tiene como objeto eliminar burbujas de oxígeno que se encuentren en la masa. Ya sabes que las levaduras no necesitan oxígeno.

Scanned with CamScanner

Luego de amasarla, deja reposar la masa unos 30 minutos. Tápala con una tela para que mantenga una temperatura entre los 30 °C y 40 °C.

Luego de este tiempo, notarás que la masa ha crecido, es decir se "levantó" (elevó).
Como ya sabes, las levaduras se están nutriendo y producen un gas llamado *dióxido de carbono*, que produce el efecto de hacer esponjosa la masa, pues contiene gran cantidad de orificios con aire.
Este proceso se llama levar.
Ahora resta separar la masa en pequeñas porciones, según el tamaño deseado para el pan terminado.

Amasa nuevamente unos cinco minutos cada trozo de masa y colócalos en una placa enmantecada.



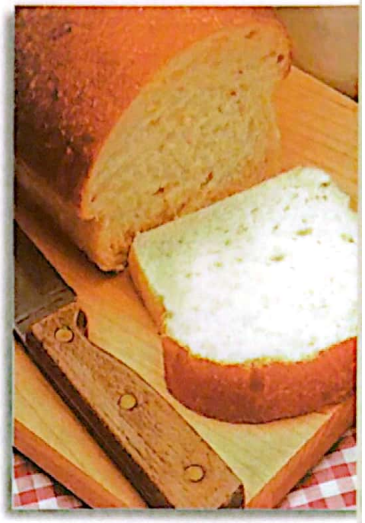
Coloca separadamente las piezas sobre la placa y deja levar por segunda vez, con la placa tapada con una tela.

Luego de unos 20 minutos, las piezas tendrán el doble de su tamaño inicial. Esto nos indica que debemos llevarlas al horno.

Debes cocinar el pan a unos 250 °C (horno medio), unos 25 minutos.
Antes de encender el horno, coloca en él un recipiente metálico con agua; esto generará vapor, que mejorará la cocción, porque éste actúa sobre el almidón y las proteínas del gluten, haciendo la masa esponjosa.

Scanned with CamScanner

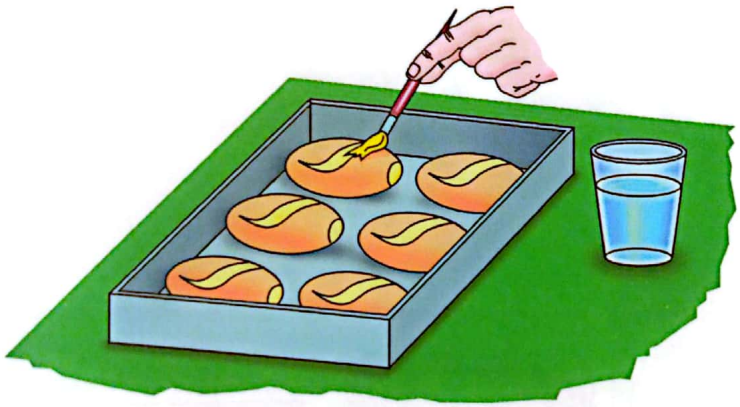
Al fermentar, las levaduras no sólo producen dióxido de carbono, sino también alcohol.



¿Qué ocurre durante la cocción en el horno?

- La masa se cuece (cruda sería imposible de comer).
- Se evapora el alcohol producido por las levaduras.
- Las levaduras mueren por el calor. De este modo, se detiene la fermentación (si siguieran nutriéndose de la harina, nos dejarían sin masa).

Luego de los 25 minutos en el horno, retiras la placa y humedeces los panes con un pincel nuevo y limpio.



Al rato, puedes saborear tu rico pan *francés*.

De panes y panaderías

Realiza una pequeña investigación en una panadería. Averigua cuántas clases de panes se fabrican, con qué elementos y cómo es el proceso. Vuelca los datos en fichas.

- **EJEMPLO DE FICHA**

NOMBRE DEL PAN:.....

¿CON QUÉ SE ELABORA?

.....

.....

¿CÓMO SE ELABORA?

.....

.....

Scanned with CamScanner

Hagamos mermeladas

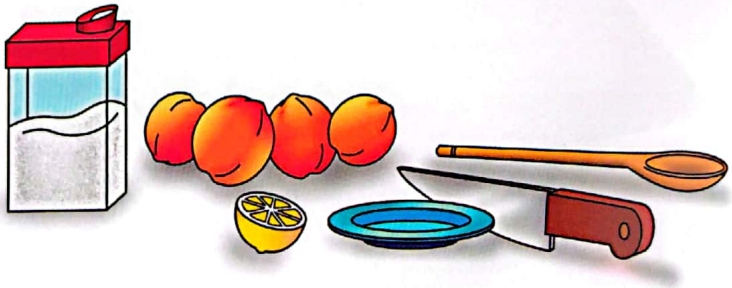
Los dulces de frutas son una forma muy buena de conservar esas frutas que, en su estación, son abundantes y, en otro momento, no podemos conseguir.

- ¿Por qué un dulce de fruta se conserva mucho mejor que la fruta fresca?
- ¿Cómo intervienen en este proceso de conservación el agua y el azúcar?

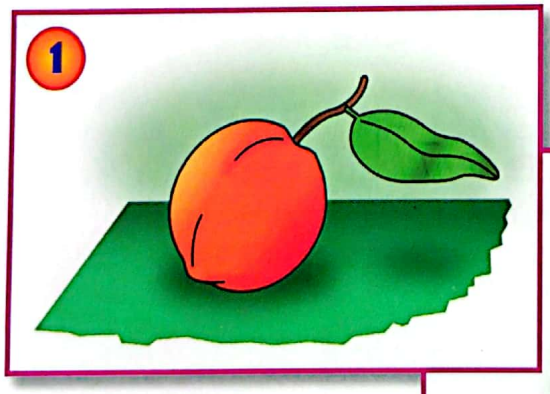
Prepara una rica mermelada de duraznos u otra fruta y te resultará más fácil contestar estas preguntas

Necesitas:

- ✔ 1 kg de duraznos,
- ✔ 1kg de azúcar,
- ✔ 1 recipiente,
- ✔ 1 cuchara de madera,
- ✔ 1 plato pequeño,
- ✔ 1 cuchilla,
- ✔ jugo de limón.

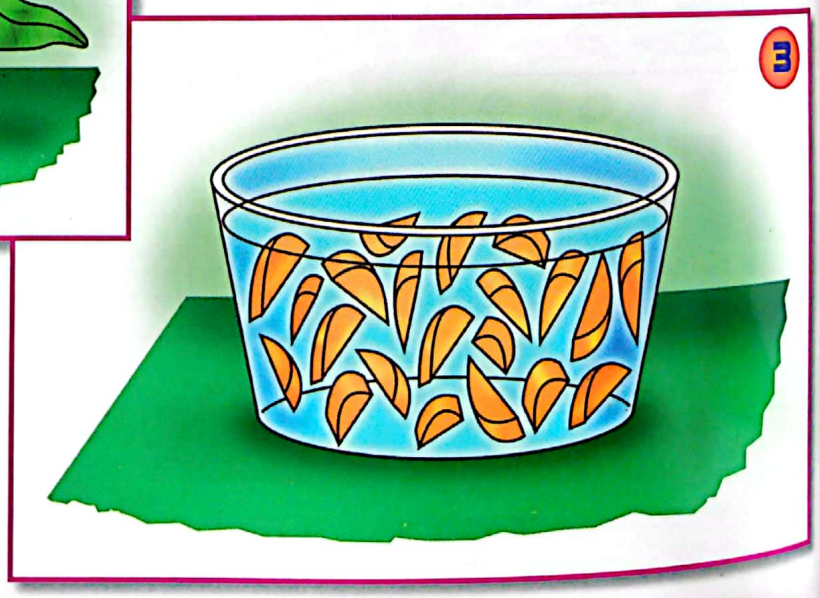


1) Lava los duraznos, pélalos y sácales el carozo.



2) Trózalos en pequeñas porciones.

3) Ponlos en un recipiente con 3/4 partes de agua.

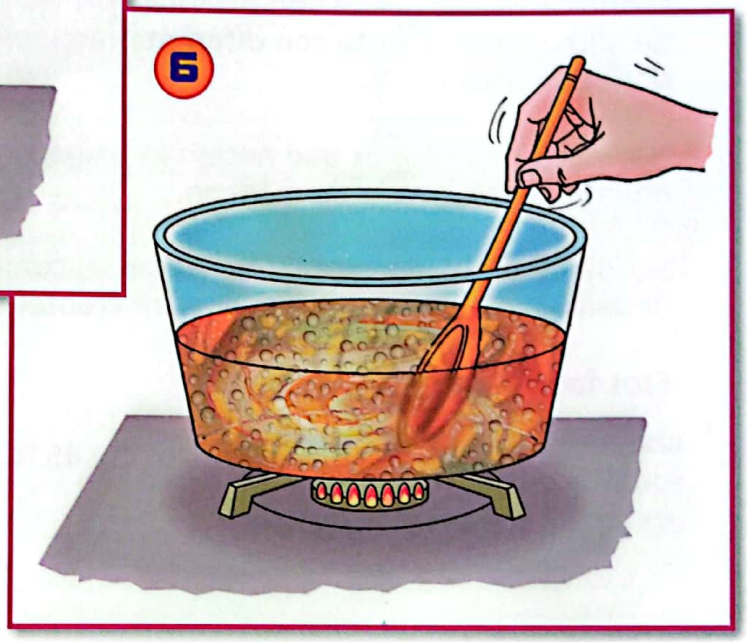


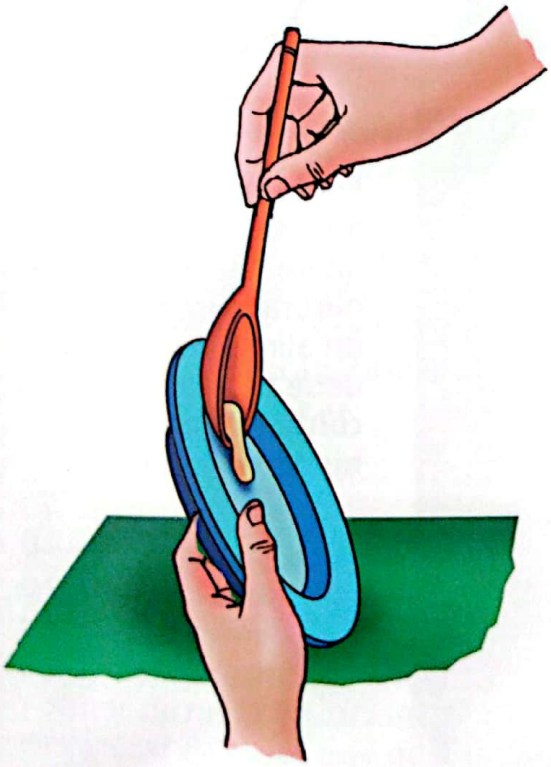
Scanned with CamScanner

4) Cocínalos hasta que la fruta comience a ablandarse en el recipiente.

5) Luego, le agregas un poco más de agua, 800 g de azúcar y un poco de jugo de limón.

6) Mezcla y espera que termine la cocción.





Para saber cuándo debes apagar el fuego, coloca un poco de la mezcla caliente en un plato limpio. Inclina el plato: si la mermelada está lista no cae a lo largo del plato, sino que permanece "pegada" sobre él.

Scanned with CamScanner

VAYAMOS A LAS PREGUNTAS INICIALES

Cuando se calienta el agua con las frutas y el azúcar, se está eliminando el agua de las frutas y de la solución azucarada a través de la **evaporación**.

Con el calor, no sólo impedimos el desarrollo microbiano, sino que destruimos los posibles microorganismos que pudiera haber en los componentes.

Por último, ablandamos la fruta, con las ventajas que enunciaremos más adelante.

¿Qué hace que se desarrollen los microorganismos?

Los microorganismos están representados por una gran cantidad de seres vivos con distintas formas, modos de alimentarse y hasta con diferentes ambientes donde se desarrollan.

Hay microorganismos que necesitan oxígeno para vivir; otros, por el contrario, mueren en presencia de oxígeno.

Si queremos encontrar características en común entre todos ellos, debemos mencionar dos factores inherentes a su actividad.

Esos factores son:

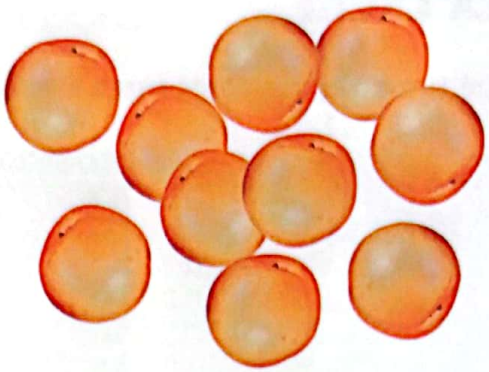
- temperaturas medias entre 25 °C y 45 °C, siendo la ideal 37 °C;
- un medio húmedo o acuoso.

Por lo tanto, podemos afirmar que si queremos conservar naturalmente un alimento, éste debe tener el menor contenido de humedad o agua.

Scanned with CamScanner

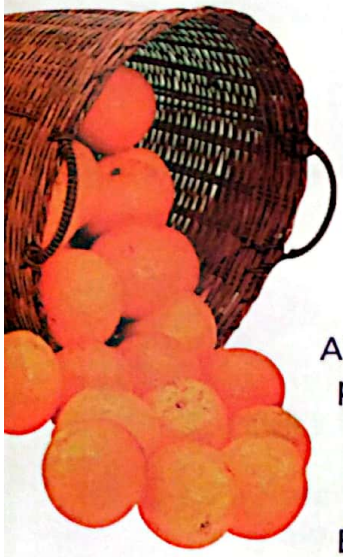
¿Para qué ablandar la fruta?

Cuando cocinamos la fruta solamente con agua, permitimos que ciertas sustancias, que sostienen y unen las células en las plantas, se solubilicen, es decir, se combinen con el agua luego de ser extraídas.



Estas sustancias son conocidas como **pectinas** y se encuentran en la cáscara, la semilla y el resto del fruto.

Por lo tanto, antes de preparar mermeladas o dulces, conviene ablandar (cocinar en agua) las frutas, especialmente aquellas que tienen mayor cantidad de pectinas, como la uva, la manzana, la naranja o el membrillo.



Las **pectinas** le dan a la mermelada esa consistencia que impide que el dulce caiga en el plato (verificación).

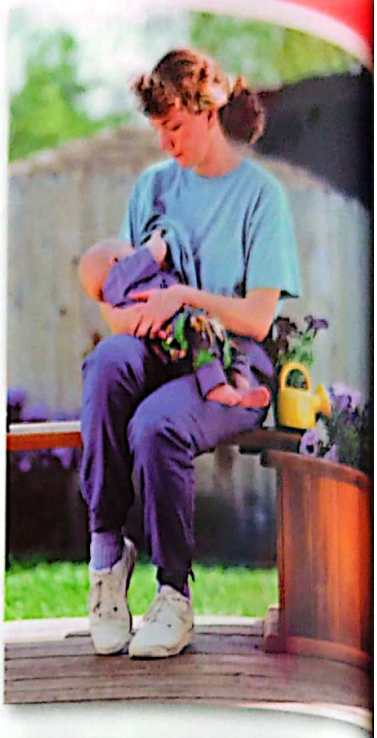
Al formar el gel o la gelatina, las **pectinas** proporcionan una especie de red invisible, en cuyos orificios quedan atrapadas el azúcar y una parte pequeña de agua que quedó. Esa red invisible tiene una capacidad limitada para captar el azúcar.

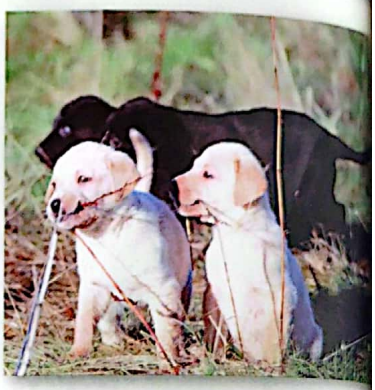
Si agregamos más azúcar de la indicada, tendremos un **sistema saturado** donde, por un lado, tendrás la mermelada con algo de agua, azúcar del durazno (*fructosa*) y azúcar de mesa (*sacarosa*), y por otro, más azúcar de mesa que quedó sin combinar.

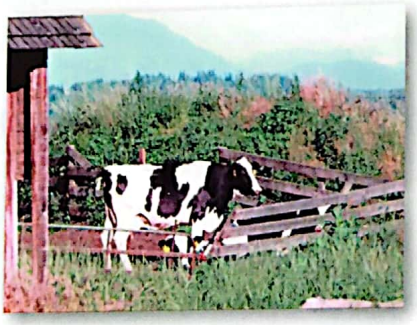
Scanned with CamScanner

• LA LECHE

¿Qué tienen todos estos seres vivos en común?







Tienen una cobertura particular, pues su piel genera pelo, y cuando nacen se alimentan de leche. Los seres vivos que maman al nacer se llaman *mamíferos*.

¿Qué es la leche?

La leche es un líquido blanco, cremoso, producto de la secreción de las glándulas mamarias (o tetas) de las hembras de los mamíferos. Cuando se habla de leche sin especificar una especie determinada, entendemos el término como **leche de vaca**.
Si deseamos nombrar casos específicos, debemos hacerlo en forma completa: **leche de cabra**, **leche materna**, etcétera.

Scanned with CamScanner

¿CÓMO ESTÁ COMPUESTA LA LECHE?

La leche contiene las siguientes sustancias.

Hidratos de carbono o azúcares	4 a 5 %
Proteínas	3 a 5 %
Lípidos o materias grasas	3 a 4 %
Minerales	0,5 a 1 %
Agua	84,5 a 85 %

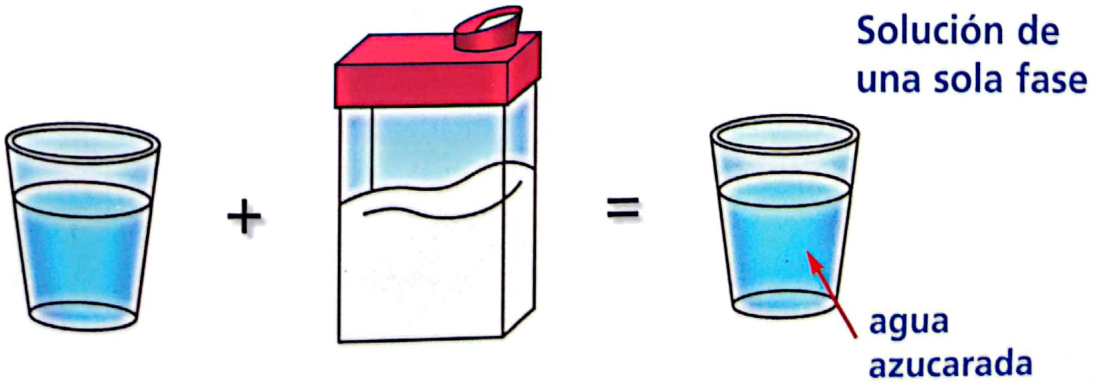
Podemos decir, entonces, que la leche es un sistema material muy complejo.
Por un lado, posee minerales, hidratos de carbono y algunas vitaminas disueltos en agua.

agua + [hidratos de carbono, algunas vitaminas, minerales]

Solución de una sola fase

Todos ellos forman una solución en la que están íntimamente combinados con el agua y que sólo se podría separar mediante un proceso de destilación.

Puedes representar este sistema tomando un vaso y agregándole agua, azúcar y algún comprimido que contenga calcio y otros minerales en polvo.

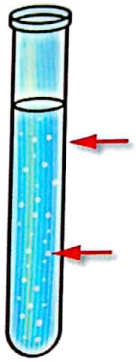


Scanned with CamScanner

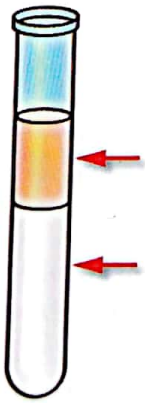
Pero además de la solución mencionada, conviven un **estado coloidal** y una **emulsión**.
El estado coloidal está formado, básicamente, por el agua y las proteínas.

Un coloide es una suspensión cuyas partículas sobrenadan en agua, pero no se combinan íntimamente (como en una solución que forma una sola fase).

Si quieres observar un coloide, mezcla estos elementos:



La crema, o la grasa, de la leche no se disuelven en el agua, y los glóbulos quedan en la parte superior. Forman así una emulsión.



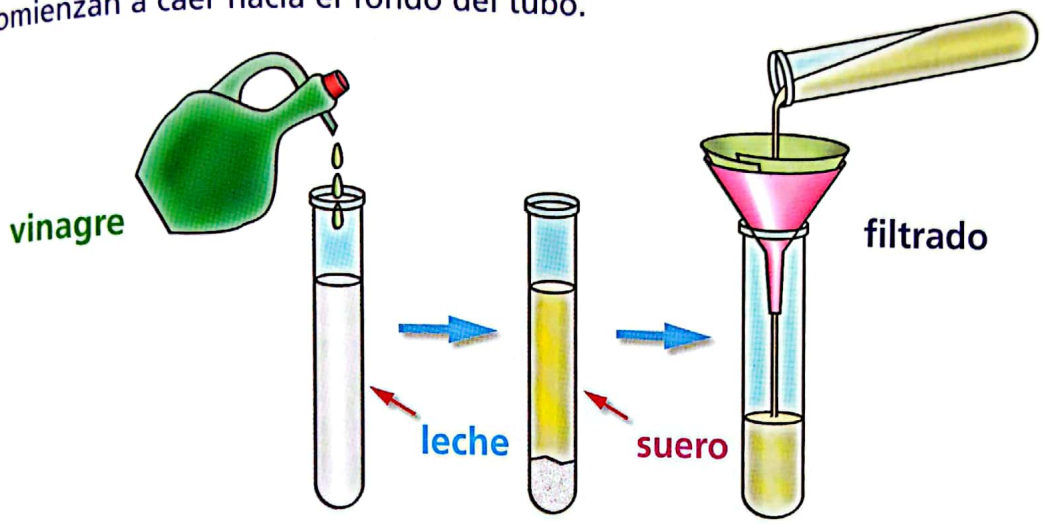
Cuando eliminamos parte de la grasa o de la crema de la leche, ésta se convierte en leche descremada o desnatada.

La leche y los azúcares

¿Cómo hacemos para averiguar si la leche tiene algún tipo de azúcar?

- En primer lugar, debes eliminar la mayor parte posible de crema o grasa. Utiliza preferentemente leche descremada.
- Para separar la solución azucarada (agua-lactosa), agrégale a la leche unas gotas de vinagre o jugo de limón.

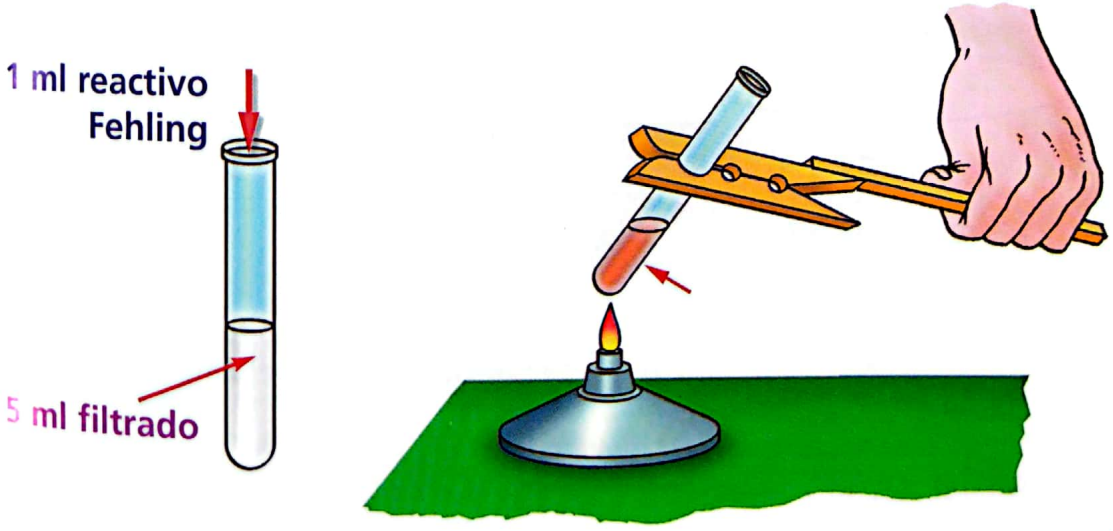
Notarás que la leche "se corta" y las partículas sólidas comienzan a caer hacia el fondo del tubo.



Para realizar la experiencia, toma un poco del líquido (suero) filtrado.

El **reactivo Fehling** nos permite diferenciar los distintos tipos de azúcares. Los azúcares son compuestos químicos muy variados. En general son dulces. Dentro de los azúcares hay dos tipos, los que reaccionan con el reactivo Fehling son llamados **azúcares reductores**, mientras que los que no reaccionan con Fehling son llamados **no reductores**.

- Probemos si la **lactosa** o **azúcar de la leche** es reductor o no.



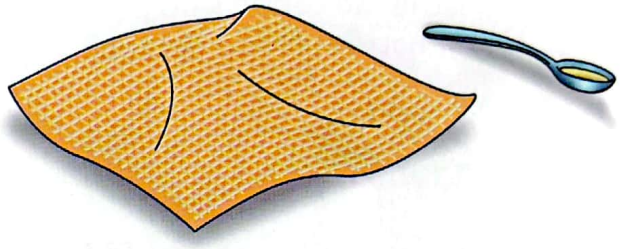
Scanned with CamScanner

Hacemos queso casero

Los subproductos de la leche permiten que ésta se conserve mucho más tiempo. Esa conservación está relacionada con distintos aditivos, como el azúcar en el dulce de leche, o la sal en el queso y la manteca. También se emplean distintos procesos físico-químicos, como *pasteurizar*, *enfriar*, *deshidratar* (eliminar agua), etcétera. Veamos cómo podemos fabricar queso fresco casero.

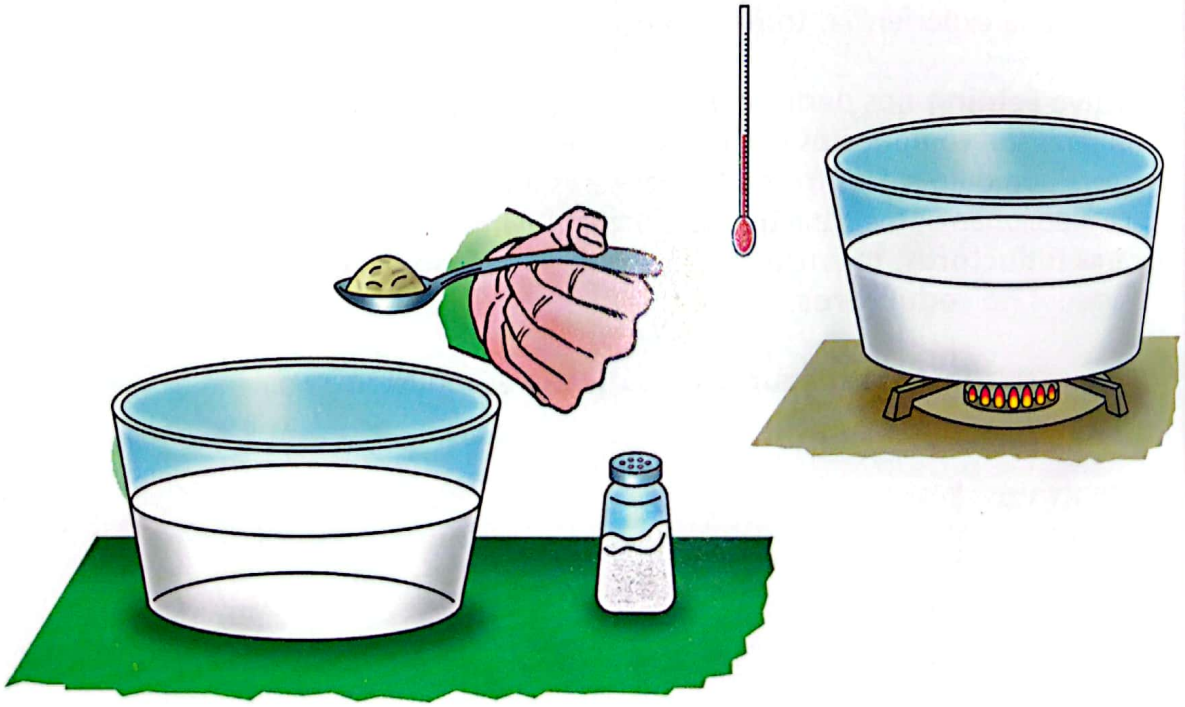
Necesitas:

- ✔ 1 recipiente grande,
- ✔ 1 cuchillo,
- ✔ 1 cuchara,
- ✔ 5 litros de leche,
- ✔ cuajo (1 cucharada),
- ✔ sal (2 cucharadas soperas),
- ✔ moldes con rejilla o tela con trama mediana en el fondo.



La leche debe estar pasteurizada, es decir, debe haberse calentado 30 minutos a 63 °C o 3 minutos a 100 °C.
Esto evitará que incorporemos microorganismos productores de enfermedades.

Vierte la leche en el recipiente y caliéntala a 37 °C. Si tocas el recipiente, la temperatura de éste debe resultar similar a tu temperatura corporal. Agrégale el cuajo y la sal. Revuelve durante 3 minutos.



Deja reposar la leche durante 1 hora, pero teniendo cuidado que la temperatura no baje a menos de 30 °C.

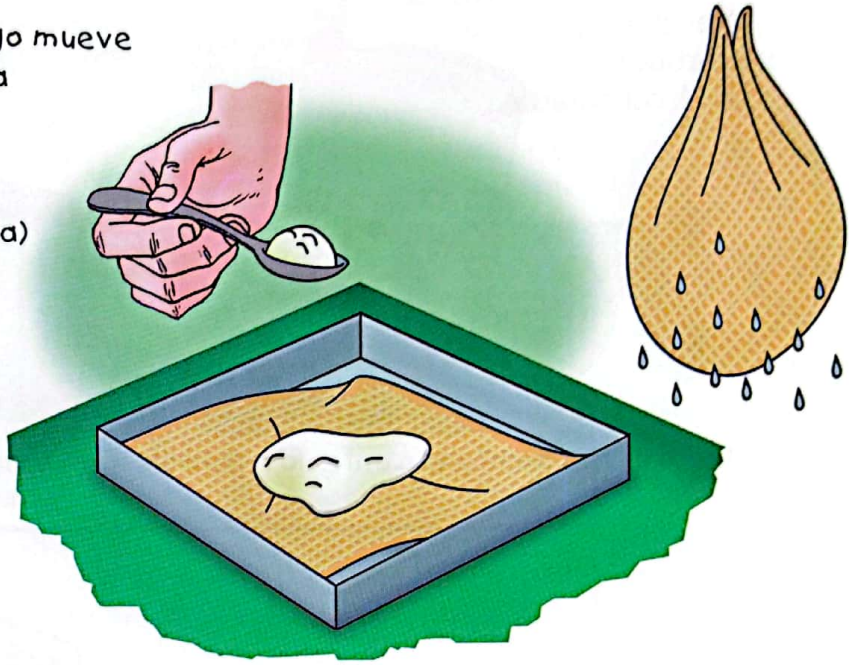
Luego introduce el dedo suavemente en la masa.
Si presionas la masa y ésta no se rompe, estará lista para el corte.

Scanned with CamScanner

El corte consiste en hacer líneas en ambos sentidos, de modo que puedas obtener cubitos de 3 cm de lado.

Deja reposar 3 minutos y luego mueve el coágulo o amasijo con una cuchara durante 5 minutos.

Seguidamente, debes separar el suero (parte líquida) de la masa,
Para ello, pasa el contenido del recipiente a los moldes o a la tela con trama mediana de la siguiente forma:
coloca la tela dentro de un recipiente y vierte el preparado con el cuajo.



Luego de unos minutos, levanta lentamente la tela y cuélgala durante un día para que pierda el suero.

Al día siguiente, retira el contenido de la tela o los moldes y pásalo a un recipiente para poder consumirlo.

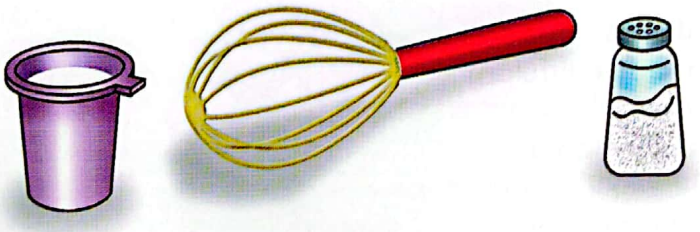
Scanned with CamScanner

Hacemos manteca

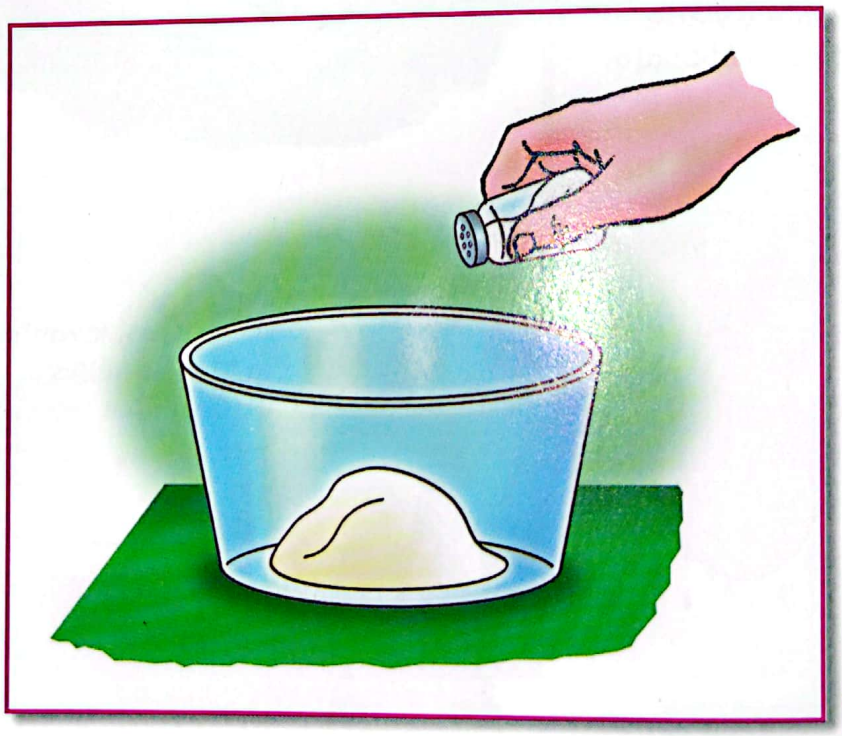
La manteca es un producto que se fabrica fundamentalmente con los **glóbulos de grasa de la leche**. Si empleamos leche recién ordeñada, debemos pasteurizarla y dejarla reposar, para retirar luego la parte superior, que es la *crema*, *nata* o *gordura*, todos sinónimos de la grasa que contiene la leche. Si no dispones de leche de ordeñe, utiliza crema.

Necesitas:

- ✔ 1 pote de crema (500 g),
- ✔ 1 recipente,
- ✔ 1 batidor,
- ✔ sal (1 cucharada).

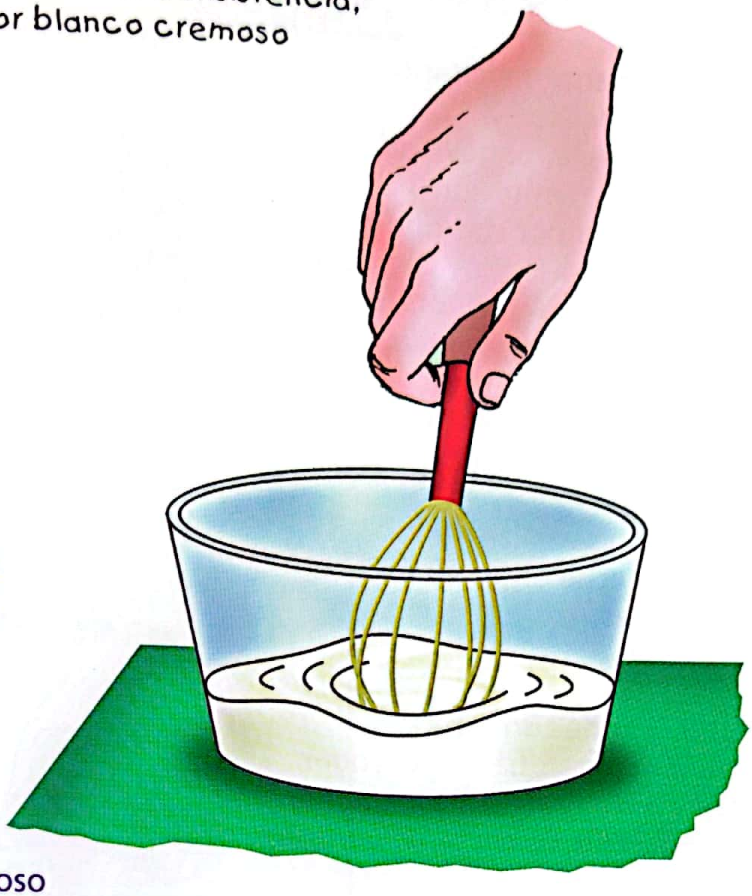


Vierte en el recipiente el contenido del pote de crema y agrega sal a gusto.



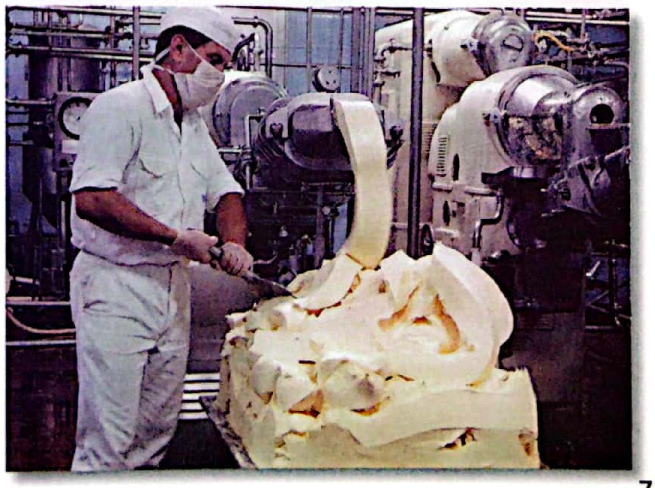
La crema contiene un alto porcentaje de grasa. Si observas la descripción del producto en el envase, podrás comprobarlo.

Bate durante unos 15 minutos. Notarás al principio que la crema comienza a tomar consistencia, y luego pasa de un color blanco cremoso a uno amarillento.



Al final, advertirás que el producto del batido se hace consistente y forma grandes grumos (algunos quedarán en el batidor); al mismo tiempo, se desprende un líquido blanco-lechoso (ése es el suero con algo de crema).

Pasa el suero a otro recipiente y sigue batiendo hasta que no se desprenda más suero.



Ya tienes manteca. Colócala en un recipiente y... ¡a consumirla!

Scanned with CamScanner

Hacemos yogur

El *yogur* es un alimento milenario, considerado por muchos como el alimento de la longevidad. Se obtiene por la fermentación de la leche producida por dos tipos de bacterias: *Streptococus lactis* y *Lactobacillus bulgaricus* o *Lactobacillus acidofillus*. Cuando estas bacterias fermentan, producen *ácido láctico*. Al acidificar la leche, se produce la coagulación de sus proteínas, especialmente la *caseína*. Todo este proceso se realiza mejor si se mantiene la leche entre 40 a 45 °C, durante 5 ó 6 horas.

Necesitas:

- ✔ 1 recipiente grande con tapa,
- ✔ vasos o moldes para guardar el yogur,
- ✔ 1 cuchara,
- ✔ yogur o preparado de bacterias en polvo.

Calienta la leche a 40 - 45 °C. Agrega el preparado de bacterias. Si no lo consigues, agrégale yogur comprado, que ya contiene las bacterias, y, si quieres, esencia de algún gusto: frutilla, vainilla, etcétera.

Revuelve durante unos 3 minutos y mantiene la preparación a 40-45 °C, aproximadamente 5 horas.

Una forma práctica de mantener la temperatura es encender el horno, dejar calentar, luego apagar, introducir el recipiente y dejarlo allí tapado las 5 horas.

Al cabo de ese tiempo, notarás que se ha formado el coágulo por **acidificación**, producto de la **fermentación bacteriana**.

Vierte el yogur en los envases pequeños que, a su vez, colocarás en el refrigerador.

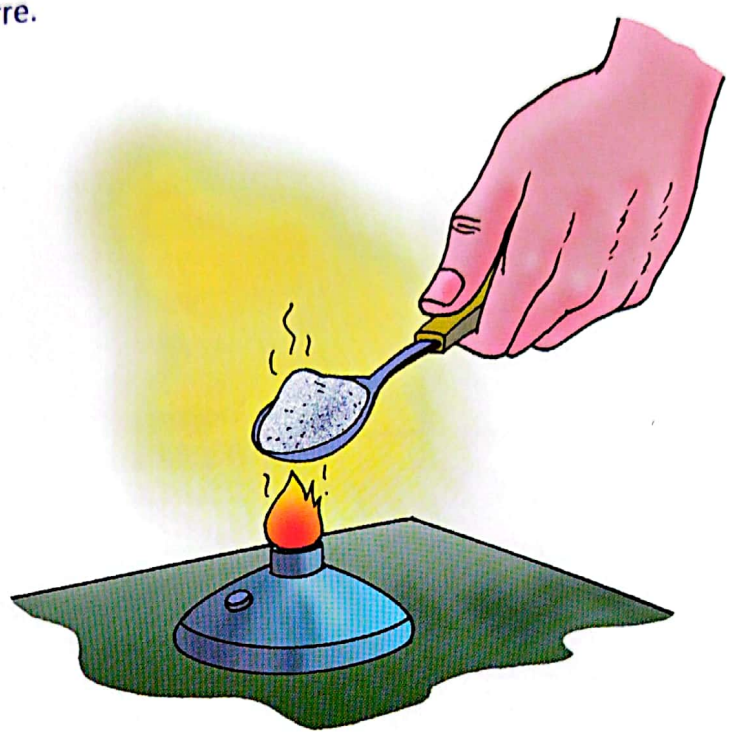
Cuando el yogur esté frío, podrás consumirlo.

Si deseas agregarle frutas peladas y cortadas, o azúcar o cereales, hazlo antes de consumirlo, ya fuera del refrigerador.

Scanned with CamScanner

Hacemos dulce de leche

Toma una cuchara de metal con un poco de azúcar y acércala al mechero.
Observa qué ocurre.

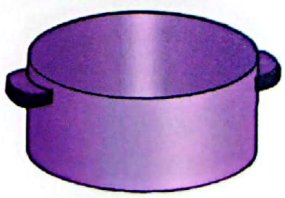


Lo que has visto es un proceso irreversible,
un fenómeno químico por el cual el azúcar
se ha transformado en **caramelo**.
Este proceso es fundamental en la fabricación de dulce de leche.
Por un lado, se **carameliza** la **lactosa** o el **azúcar de la leche**,
y, por otro, el azúcar de mesa que le agregamos.
El proceso de **caramelización** lleva a todo el sistema
a un estado de **gel** o **gelatización**.

¿CÓMO PREPARARLO?

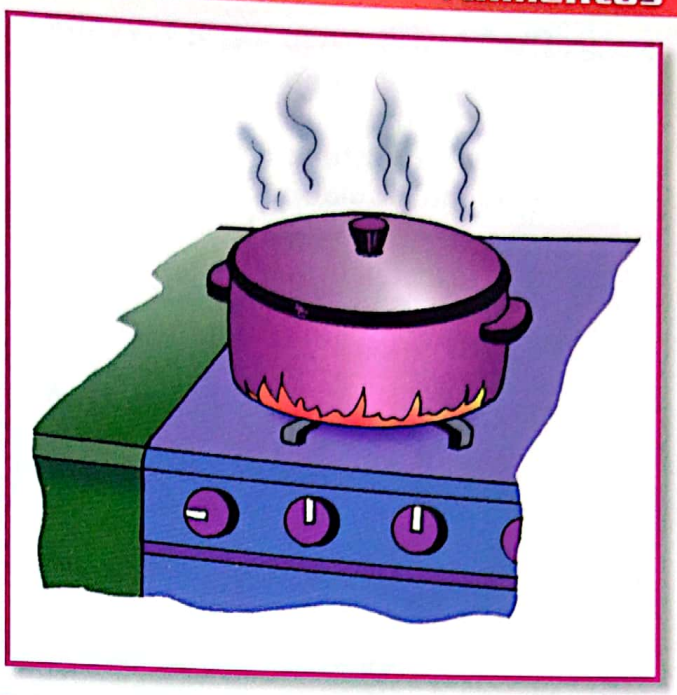
Necesitas:

- ✔ 3 litros de leche,
- ✔ 1 vaina de vainilla o 1 cucharada de esencia de vainilla,
- ✔ 800 gramos de azúcar,
- ✔ 1 cucharada de bicarbonato de sodio,
- ✔ 1 recipiente grande,
- ✔ 1 cuchara de madera.

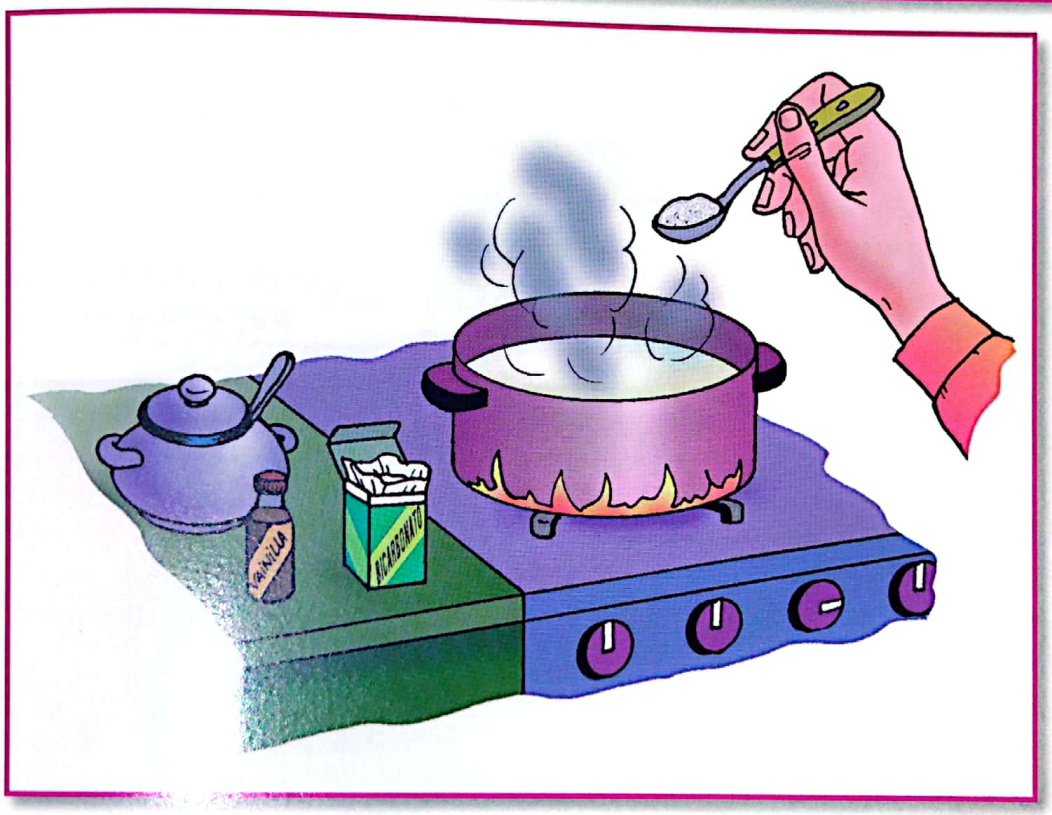


Scanned with CamScanner

1) Hierve la leche.



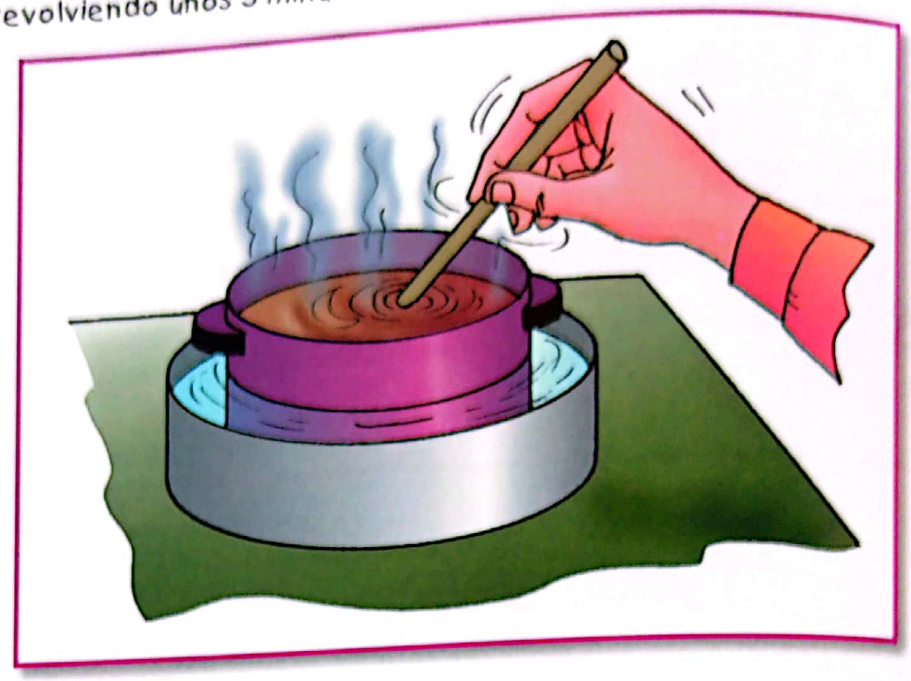
2) Agrega el azúcar, la vainilla y el bicarbonato de sodio.



La vainilla junto con la caramelización del azúcar le darán ese sabor tan especial, mientras que el bicarbonato de sodio ayuda a que tome el característico color marrón claro, y a que la caramelización se produzca más lentamente.

Scanned with CamScanner

Sigue calentando a fuego fuerte y revolviendo continuamente con la cuchara de madera. Cuando el preparado tome color y esté espeso, saca un poquito y deja enfriar en un plato.
Si presenta la consistencia deseada y no se desliza, ya está a punto.
Retira del fuego y coloca sobre agua fría.
Continúa revolviendo unos 5 minutos, para evitar que se corte.



Ya tienes dulce de leche para saborear.

¿Relacionamos?

Después de elaborar el dulce de leche (y mientras lo saboreas), ¿te animas a completar estas afirmaciones con las palabras de la lista que figuran al pie?

Cuando hervimos la leche, se produce una ....., ya que sus moléculas ..... por efecto del .....

Al agregar azúcar, bicarbonato de sodio y vainilla, mientras la preparación sigue sometida al calor de la llama, se produce una ....., ya que se forma una nueva ..... a partir de otras.

La elaboración de dulce de leche es, entonces, un ....., ya que las ..... de las sustancias que utilizamos para hacerlo ..... de un modo definitivo y permanente.

combinación - fenómeno químico - se alteran - reacción química - calor - propiedades - se transforman - sustancia

Respuestas en página 97.

Scanned with CamScanner

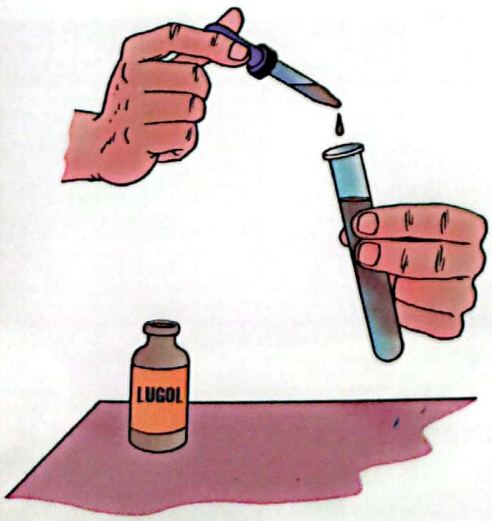
¿Qué contiene este alimento?

Los alimentos contienen distintos compuestos orgánicos, agua y minerales.
La gran mayoría de los compuestos orgánicos se encuentran entre estos tres grupos: los *carbohidratos* o *hidratos de carbono*, las *proteínas* y los *lípidos*, que en los animales están representados por las grasas y en los vegetales, por los aceites.
Por medio de sencillas experiencias podrás descubrirlos.

¿CÓMO RECONOCEMOS HIDRATOS DE CARBONO?

Comenzaremos por el **almidón**.
Este hidrato de carbono se reconoce con un indicador llamado **lugol** (reactivo de yodo).

1) Toma dos tubos de ensayo.
2) A uno agrégale agua y dos gotas de lugol.



3) Al otro agrégale agua, una pizca de almidón y dos gotas de lugol. Compara los colores.

¿Qué ocurrió con el contenido de cada uno de los tubos de ensayo?

Scanned with CamScanner

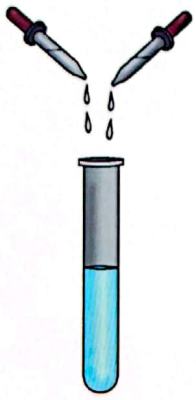
Comprobemos qué alimentos contienen almidón usando **lugol**.

Coloca en platitos porciones de los alimentos que figuran en el cuadro.
En el caso del arroz, coloca en agua caliente unos granos
y deposita en el platito un poco del agua de arroz.
Agrégales a cada uno de ellos dos gotas de lugol y, por el color resultante,
determina si contiene o no almidón. Completa el cuadro.

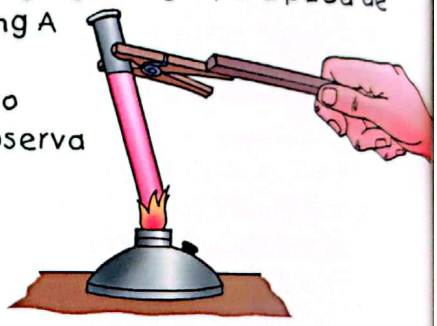
ALIMENTO	PAPA	PAN	AZÚCAR DE MESA	GELATINA	MIEL	ARROZ	NARANJA
COLOR CON LUGOL							
¿CONTIENE ALMIDÓN?							

• COMPROBAMOS LA PRESENCIA DE AZÚCARES REDUCTORES EN LOS ALIMENTOS

Usaremos como reactivo el Fehling A y B.



Toma dos tubos de ensayos. A uno, agrégale agua,
dos gotas de Fehling A y dos gotas de Fehling B.
Toma otro tubo de ensayo y agrégale agua, una pizca de
glucosa y dos gotas de Fehling A
y dos gotas de Fehling B.
Luego calienta en el mechero
de alcohol ambos tubos y observa
si el color del alimento con
reactivo permanece azul
o se torna rojo ladrillo.



Si toma color rojo ladrillo, contiene azúcar reductor.
Si se mantiene azul o verdoso, no contiene azúcares reductores.
Veamos qué alimentos tienen estas sustancias.

ALIMENTO	BANANA	LIMÓN	CARAMELO	AZÚCAR DE MESA	UVA	LECHE	MIEL
COLOR CON FEHLING							
¿CONTIENE AZÚCAR REDUCTOR?							

El caramelo debe colocarse unos
minutos en agua para
obtener el jugo de caramelo, al
que le agregarás agua y reactivo.

Respuestas en página 97.

Scanned with CamScanner

• RECONOCIMIENTO DE PROTEÍNAS EN ALIMENTOS

Para reconocer proteínas debemos utilizar el reactivo llamado *Biuret*.

Toma dos tubos de ensayo, uno con agua y dos gotas del reactivo Biuret, y otro con un poco de gelatina sin sabor en agua y dos gotas del reactivo Biuret. Calienta sobre el mechero usando el broche de sostén y observa la coloración.

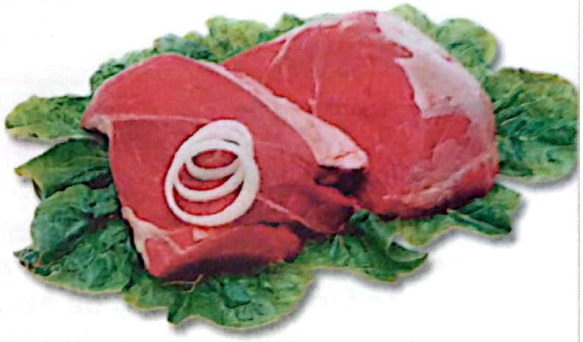
El alimento que contiene proteínas se pone de color rojo.
Ahora podrás comprobar qué alimentos contienen proteínas.

ALIMENTO	CLARA DE HUEVO	LECHE	YEMA DE HUEVO	JUGO DE SOJA	QUESO UNTABLE	CARNE
COLOR CON REACTIVO BIURET						
¿CONTIENE PROTEÍNAS?						

La carne se pisa en un plato y el jugo que se extrae se pone en un tubo de ensayo. Luego se procede como con el resto de los alimentos.

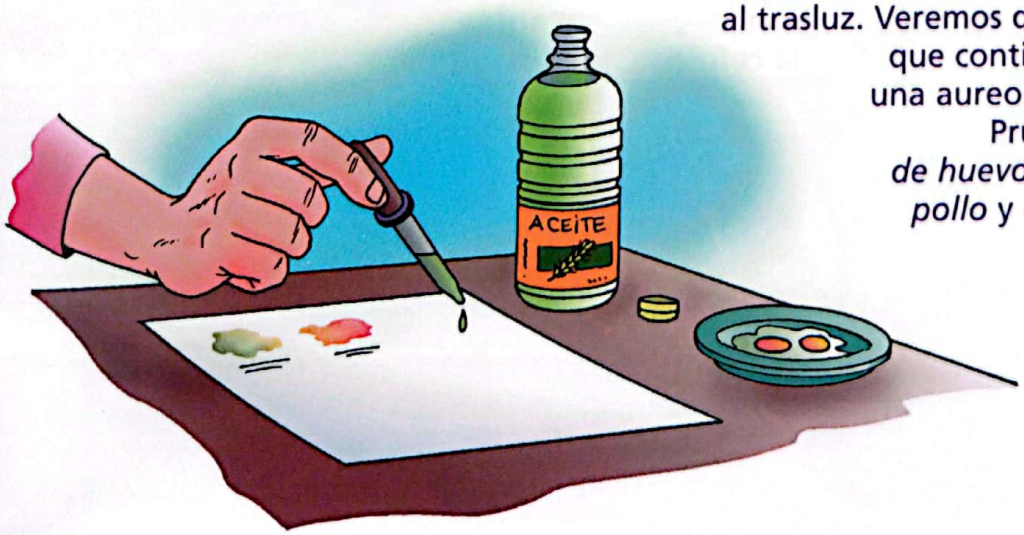
Respuestas en página 97.

• COMPROBAMOS LA PRESENCIA DE GRASA EN ALGUNOS ALIMENTOS



Para comprobar la presencia de grasa en alimentos frotamos parte de ellos, o colocamos un poco sobre papel de envolver blanco, si son líquidos. Anotamos, debajo de la mancha, el nombre del alimento y dejamos secar.

A las 24 horas observamos el papel al trasluz. Veremos que el alimento que contiene grasa deja una aureola tansparente. Prueba con *yema de huevo, aceite, carne, pollo* y *queso untable*.



Scanned with CamScanner

• LOS CARBOHIDRATOS

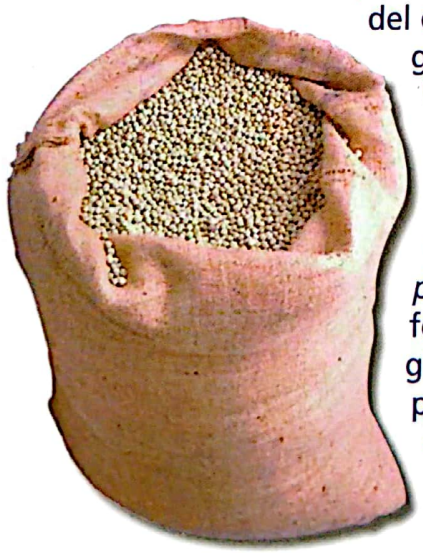
Son compuestos químicos formados por C (carbono), H (hidrógeno) y O (oxígeno). Se los denomina así porque los átomos de hidrógeno y oxígeno se encuentran en la misma relación que en la molécula de agua: C (H_2O).
Los **carbohidratos** pueden ser **azúcares simples** o **monosacáridos** combinadas en diferentes formas, como la **glucosa**, la **fructosa** y la **galactosa**.

La glucosa es un carbohidrato esencial para la liberación y obtención de energía en los seres vivos.

Los *azúcares dobles* o *disacáridos* son moléculas de azúcares compuestas por dos unidades, por ejemplo:

sacarosa (azúcar de mesa)	**fructosa + glucosa**
lactosa	**galactosa + glucosa**
maltosa	**glucosa + glucosa**

Los **azúcares compuestos** o **polisacáridos** son cadenas más largas de azúcares simples que forman una sola molécula, como el **almidón** —componente principal del endosperma de los granos—; la **celulosa**, fibra que forma la pared celular en los vegetales; y el **glucógeno**, *polisacárido* formados por muchas glucosas, que se presenta sólo en los animales.



Scanned with CamScanner

LAS GRASAS

También están compuestas por C, H y O, aunque tienen menos oxígeno que los azúcares y más energía almacenada.
Si ingerimos más alimentos que los que necesitamos, aumentan el tejido graso en el organismo; a la inversa, si nos alimentamos menos de lo que necesitamos, tomaremos energía del tejido graso y éste disminuirá en el organismo.
Las grasas son de origen animal y se ubican entre los **lípidos**. A este grupo también pertenecen los **aceites**, que se encuentran presentes en los vegetales. Son insolubles en agua.

Básicamente, una molécula de grasa está formada por:

glicerol +
- **ácido graso**
- **ácido graso**
- **ácido graso**

Las grasas y aceites de este tipo se conocen como triglicéridos.

A la pesca de componentes

Seguramente en la alacena y en el refrigerador de tu casa habrá diferentes productos envasados.

Lee la información que se brinda en cada envase sobre la composición y el valor nutricional que posee. Realiza una tabla como la del ejemplo, ubica las sustancias indicadas abajo y escribe el nombre del producto (o de los productos) que las contengan.

SUSTANCIA	NOMBRE DEL PRODUCTO
GRASA (SIN ESPECIFICAR)	GALLETITAS "NORMA", LECHE "LA ESTANCIA", CALDOS "ROBIN".
CARBOHIDRATOS	

Sustancias: grasa (sin especificar), carbohidratos (sin especificar), lactosa, lecitina, almidón, azúcar de mesa (sacarosa), sal, agua, levadura, sodio, potasio, fósforo, vitaminas agregadas.

Scanned with CamScanner

• LAS PROTEÍNAS

Son los componentes estructurales de todos los organismos vivos. Están presentes en las células de la piel, del pelo, de los ojos, de las uñas, de los cartílagos, de los tendones, de los ligamentos, de las plumas, de las pezuñas, de los cuernos, etcétera. Las proteínas son grandes cadenas de moléculas, cada uno de cuyos eslabones o unidades se llama **aminoácido**. Existen 20 aminoácidos, 8 de los cuales el hombre debe obtenerlos a través de la alimentación (animal y vegetal).
Veamos cuáles son las proteínas del organismo humano:

El arroz y las legumbres son alimentos proteicos complementarios.

PROTEÍNAS ESTRUCTURALES

- **Proteínas del tejido muscular**
  - actina y miosina
- **Proteína del tejido conectivo**
  - colágeno
- **Proteínas cromosómicas**
  - histonas
- **Proteína de transporte**
  - hemoglobina
- **Proteínas protectoras**
  - gamma-globulinas (anticuerpos)
- **Hormonas**
  - insulina
- **Proteína de fluidos**
  - albúmina del suero

Las carnes son alimentos proteicos completos.

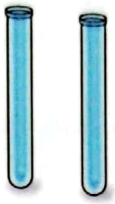
Scanned with CamScanner

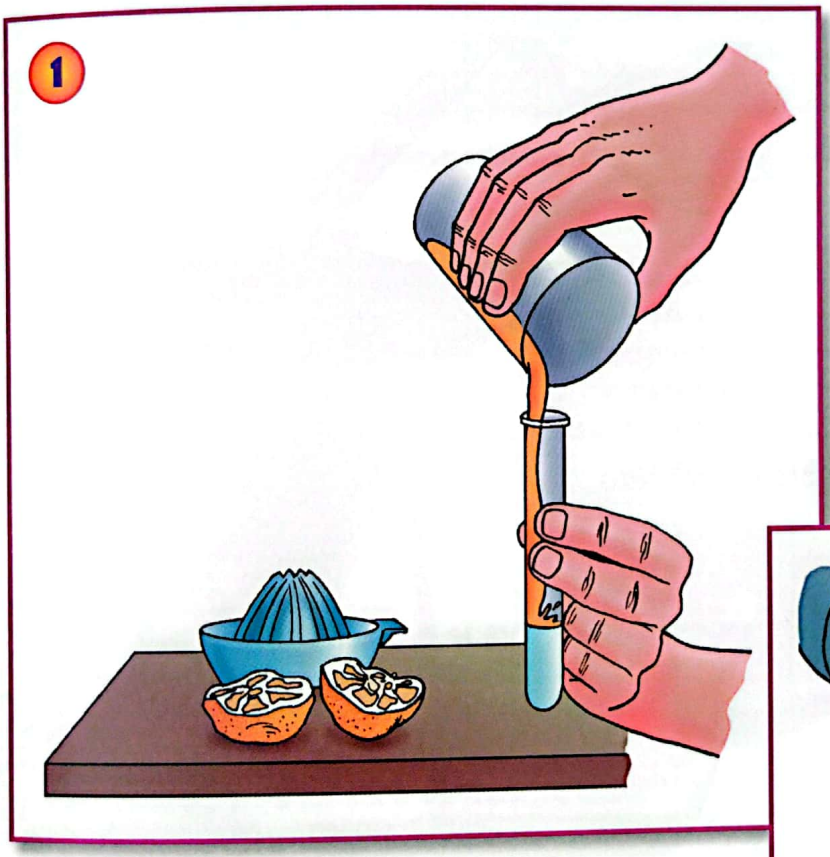
Detectamos la presencia de sustancias orgánicas en los alimentos

Como los compuestos orgánicos provienen de seres vivos —animales y vegetales— se caracterizan por tener entre sus componentes C y H. Además, pueden coexistir N (nitrógeno) y O, pero no en todos los casos. ¿Cómo comprobamos si un alimento contiene materia orgánica?

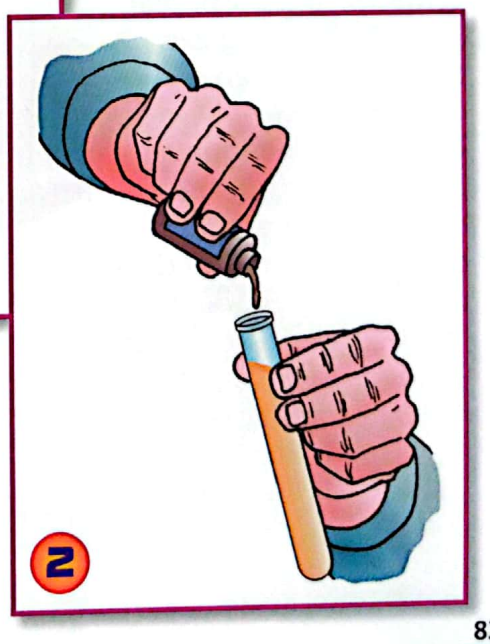
Necesitas:

- ✔ 2 tubos de ensayo,
- ✔ 2 tapones de corcho perforados,
- ✔ 1 manguera fina,
- ✔ 1 mechero,
- ✔ alimento (harina, azúcar, jugo de frutas, etc.),
- ✔ óxido de cobre,
- ✔ hidróxido de calcio.





1) Coloca en un tubo una porción de alimento diluido en agua destilada, si está en forma de polvo o sólida.



2) Agrégale el doble de óxido de cobre.

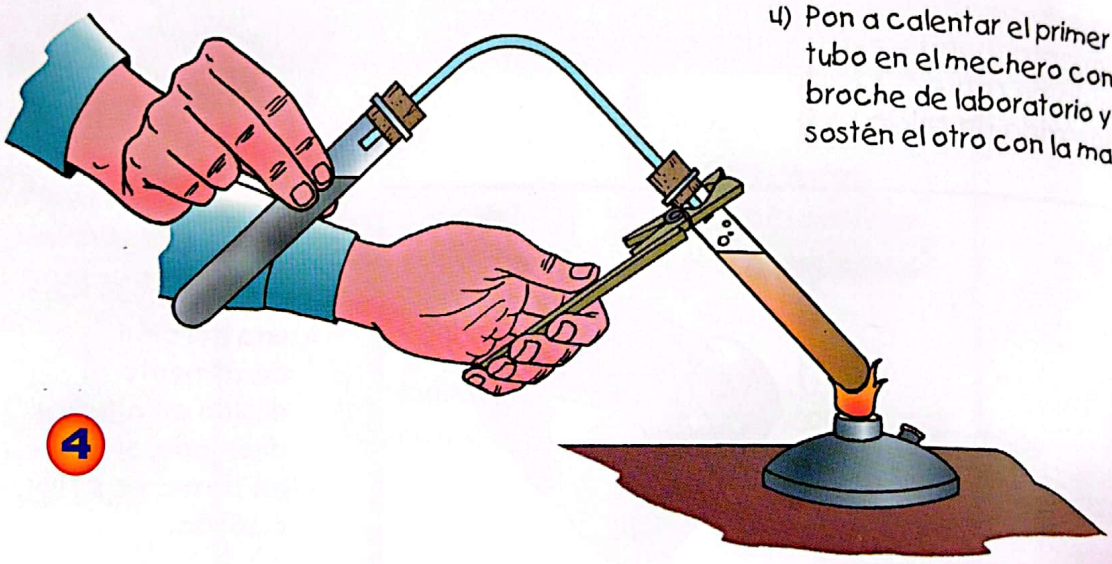
Scanned with CamScanner

3) Tapa el tubo con un tapón de corcho perforado que traspasarás con la manguera. En otro tubo, coloca una solución de agua destilada con hidróxido de calcio (agua de cal). Debe quedar levemente blanquecina.

Tápalo con el tapón, que traspasará con el otro extremo de la manguera fina.

El dispositivo quedará de la forma en que indica el dibujo (3).

4) Pon a calentar el primer tubo en el mechero con el broche de laboratorio y sostén el otro con la mano.

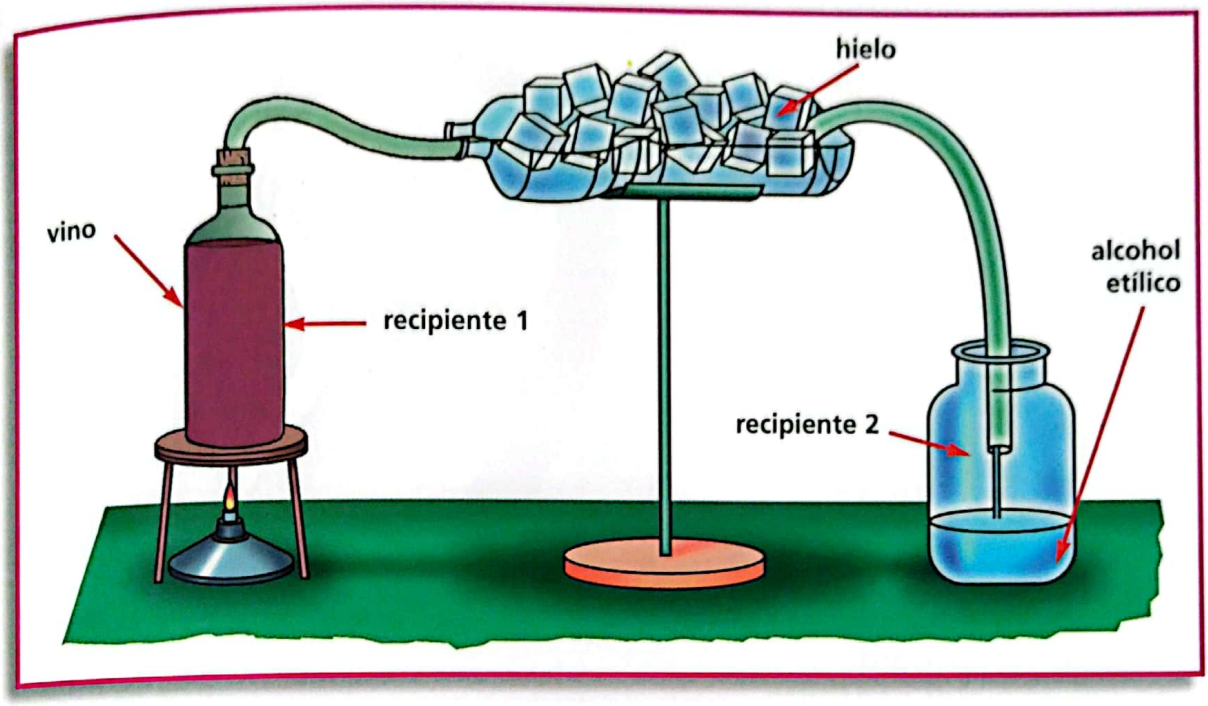


El tubo que se encuentra sobre el mechero comenzará a burbujear, desprendiendo gases que se recogerán en el otro tubo.
Este tubo con agua de cal se oscurecerá o enturbiará por la combinación con el dióxido de carbono, producto de la combustión de la materia orgánica.
En la manguera observarás pequeñas gotas de agua que se forman por la combustión del hidrógeno de la materia orgánica.

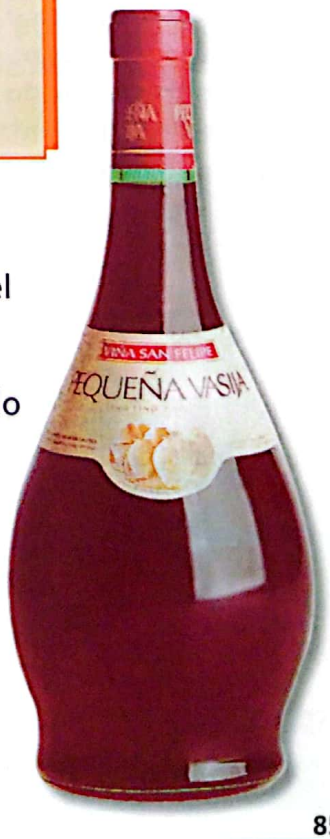
Scanned with CamScanner

Extraemos alcohol etílico del vino

Para separar el alcohol etílico del vino, debemos usar el dispositivo usado en la destilación del agua (ver capítulo "Sobre el agua, bajo el agua").



¡Atención!
El recipiente 1 debe ser resistente al calor.
Usarás preferentemente un *erlenmeyer*.



Como el alcohol se evapora antes que el agua y los otros compuestos del vino, pasará primero en forma de gas por la manguera con hielo y se condensará, formando gotas de alcohol etílico transparente que recogerás en el recipiente 2.

Si hueles, percibirás olor a vino, pero será un líquido totalmente transparente.

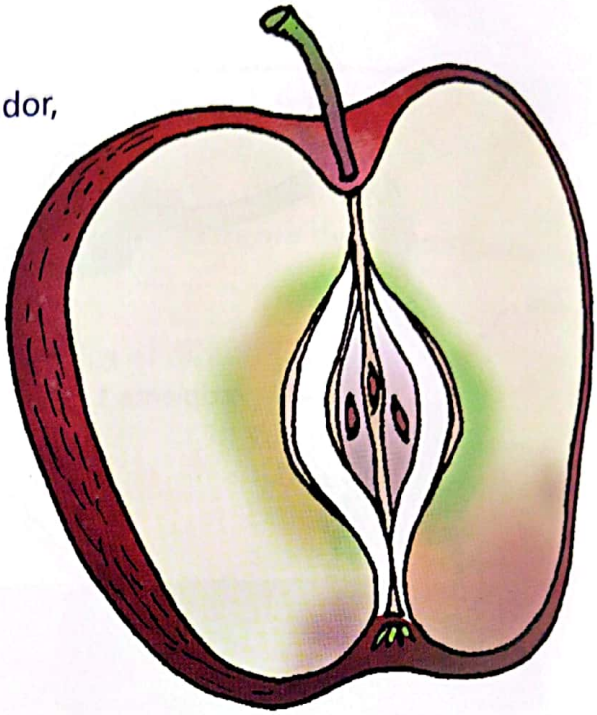
Conviene usar vino tinto para ver la diferencia de coloración.

En el *erlenmeyer* quedan la materia seca y extractos del vino que, por su aroma, se parecen al de una sustancia acaramelada.

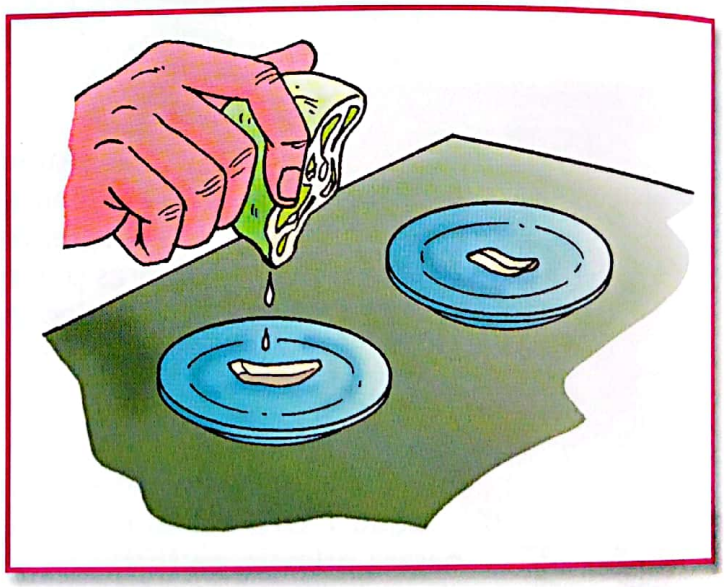
Scanned with CamScanner

Nuestra manzana se oscurece

Cuando dejamos un trozo de manzana sobre la mesa o en el refrigerador, éste toma lentamente una coloración marrón clara.
¿Qué ocurre?
Nuestra manzana, al ser cortada, libera **enzimas** que aceleran la unión química con el oxígeno, provocando la **oxidación** de la fruta.



Toma una manzana y córtala en 10 trozos sin cáscara. Colócalos en platos pequeños y agrégale a cada uno de ellos una de estas sustancias: agua, papel, aceite, vinagre, azúcar, vela derretida, sal, jugo de limón y alcohol. A uno de los trozos de manzana no le agreges nada. Ésta será la muestra de control. Espera 15 minutos.



¿Cómo están los otros trozos con respecto a la muestra control?

Scanned with CamScanner

Registra los datos obtenidos marcando con una cruz la casilla correspondiente.

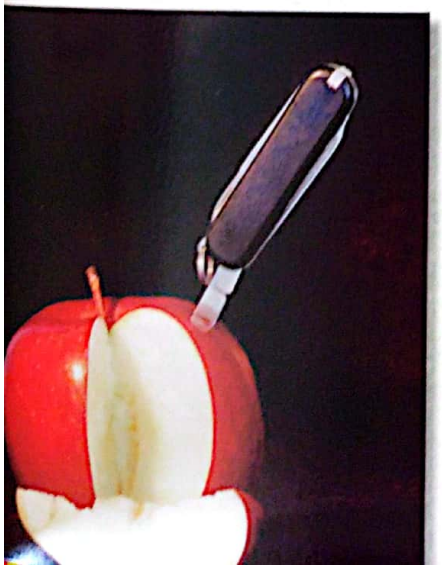
+ significa "más oxidada"; = significa "igual de oxidada"; - significa "menos oxidada".

Con respecto a la muestra de control o testigo	+	=	-
Con agua			
Con papel			
Con aceite			
Con vinagre			
Con azúcar			
Con vela derretida			
Con sal			
Con jugo de limón			
Con alcohol			

Comprobemos si la manzana contiene hierro en alguna forma.

Realiza la experiencia, siguiendo la secuencia indicada en el dibujo. Agrega 4 gotas de ácido clorhídrico y luego 4 gotas de sulfocianuro de potasio. Observarás un color rojo intenso que te indica la presencia de hierro férrico.

¡Atención!
Pide ayuda para traspasar el ácido clorhídrico y el sulfocianuro de potasio a un gotero. Recuerda que son sustancias irritantes.

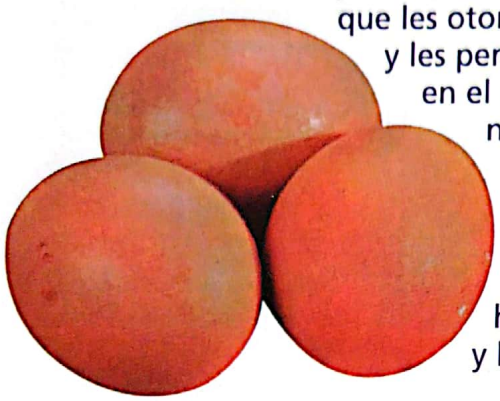


Respuestas en página 98.

Scanned with CamScanner

• DEL HUEVO AL PLATO

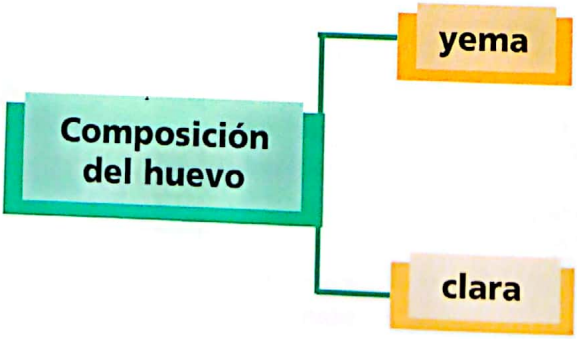
El huevo es una estructura reproductiva muy interesante.
Los huevos de los peces no tienen cáscara; su deposición y desarrollo son exclusivamente acuáticos.
Los huevos de reptiles (serpientes, tortugas, cocodrilos, lagartos) y aves presentan una cáscara que les otorga cierta resistencia, y les permite ser depositados en el suelo y en distintos nidos. Los huevos que sirven de alimentación para el hombre son proporcionado por aves de corral, fundamentalmente *gallinas*, aunque en pequeñas proporciones se consumen huevos de *pato*, *ganso*, *codorniz* y hasta *avestruz*.



Las aves no pueden contener dentro de sus cuerpos a sus crías durante el proceso de gestación porque eso les proporcionaría un peso extra que les impediría volar.

• VEAMOS CÓMO ES

Si rompes la cáscara de un huevo de gallina y viertes su contenido con cuidado, podrás observar a simple vista sus dos componentes.



Scanned with CamScanner

A) ¿Qué diferencias encuentras entre la composición de la yema y la de la clara? Busca información sobre su composición.

.....

Investiga.
B) ¿Qué es la lecitina?

.....

C) ¿En qué otros alimentos puedes encontrarla?

.....

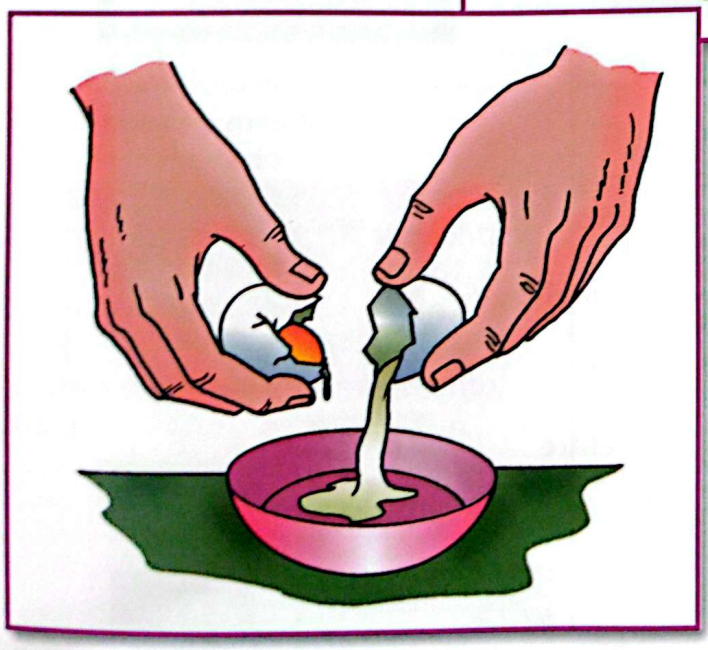
Respuestas en página 98.

En busca de lecitina

Coloca un poco de vinagre en un tubo de ensayo o recipiente.

Agrégale igual cantidad de aceite.

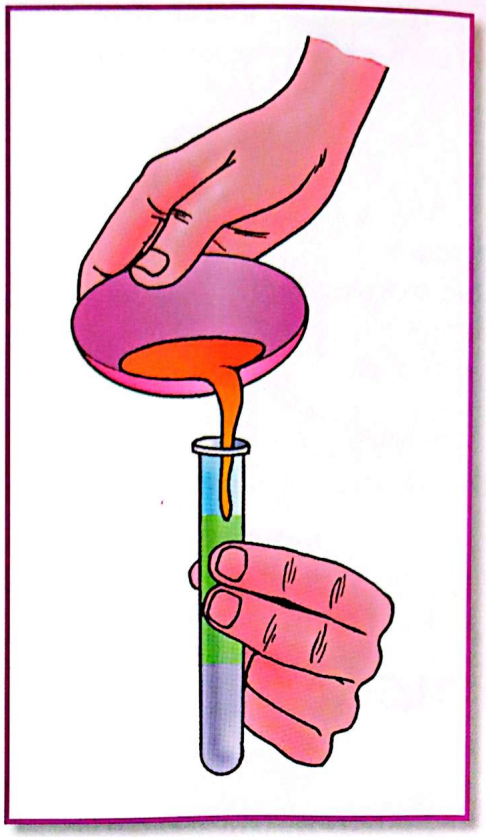
Como verás, la mezlca presenta 2 fases diferenciadas.



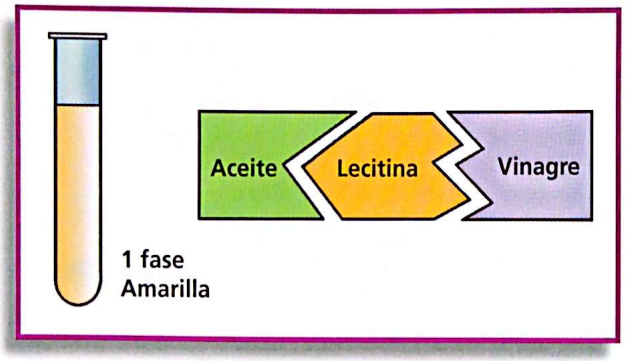
Casca un huevo y deja caer la clara en un plato.

Scanned with CamScanner

Luego, vierte la yema del huevo en el tubo y revuelve.



Encontrarás que el vinagre y el aceite se han **homogeneizado** por acción de la yema del huevo.



Se ha formado una emulsión cuyo agente emulsionante es la lecitina (grasa) de la yema del huevo.

Ahora, ¿te animas a completar la oraciones con las palabras que figuran en el recuadro?

La ..... que se formó al unir el vinagre, el aceite y la yema de huevo es una ....., ya que se observa una sola ..... .
En este caso, no hay ..... entre las sustancias que la componen.

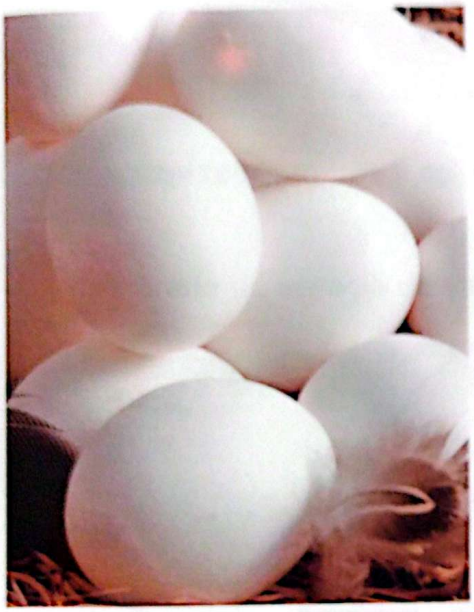
enlaces químicos
emulsión
fase
mezcla homogénea

Respuestas en página 98.

Scanned with CamScanner

¿Cómo reconocer cuándo los huevos están duros?

Esta experiencia tiene en ocasiones un valor práctico.
En el refrigerador se han mezclado huevos duros con huevos sin ningún tipo de elaboración.
Para reconocerlos, debes ponerlos sobre una superficie dura (puede ser una mesa) y los haces girar.



¿Qué ocurre con el huevo duro?

.....

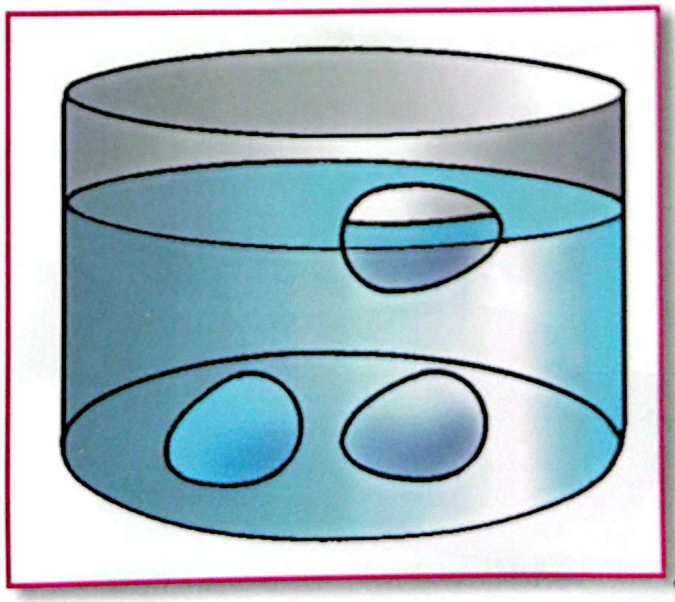
¿Qué ocurre con el huevo que no ha sido cocinado?

.....

El huevo duro girará fácilmente incluso hasta en forma vertical.
El huevo sin elaboración no gira debido a la inercia del contenido en su interior.

¿Cómo reconocer si un huevo es fresco o no?

El huevo fresco permanece en el fondo de un recipiente con agua.
Como posee una cámara de aire, apunta hacia arriba o se inclina.
Si el huevo flota en la superficie o sobrenada a media agua, está en mal estado.
El huevo se descompone por acción de microorganismos que fermentan el contenido y, como producto de esa fermentación, eliminan *dióxido de carbono*, un gas que lo hace más liviano y, por lo tanto, flota.

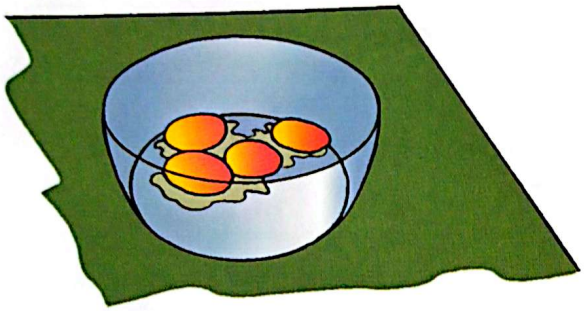


Scanned with CamScanner

Hagamos mayonesa

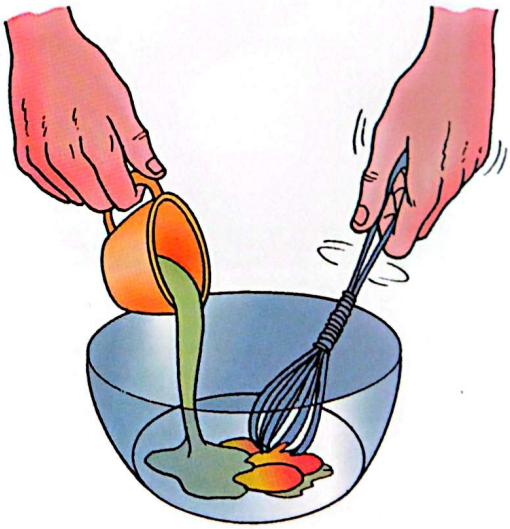
Necesitas:

- ✔ 4 yemas de huevo,
- ✔ 3 tazas de aceite,
- ✔ 2 cucharadas de limón o vinagre,
- ✔ sal,
- ✔ pimienta,
- ✔ mostaza,
- ✔ 1 recipiente,
- ✔ 1 batidor.



Pon las 4 yemas en el recipiente.

Agrégale poco a poco el aceite, mientras bates con el batidor.

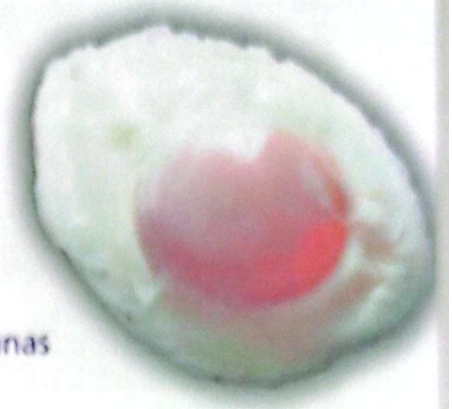


Notarás que se espesa; condimenta con sal, pimienta, y una cucharada de mostaza y jugo de limón.

Une los ingredientes y ya tienes tu mayonesa.

Scanned with CamScanner

• COCINANDO CON PROTEÍNAS

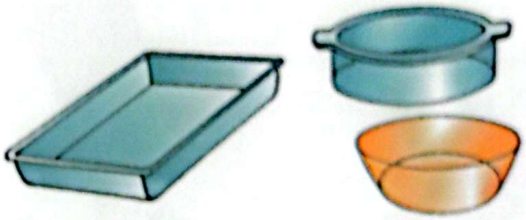


Las proteínas tienen la particularidad de **coagular**, es decir, de tomar consistencia por acción del calor y otros factores físico-químicos.
Puedes observar esto en la conversión de un huevo al natural en huevo duro o frito, cuya clara toma un color blanco y consistente.
Esa facultad de las proteínas favorece la elaboración de algunas comidas, por ejemplo los merengues y el flan.

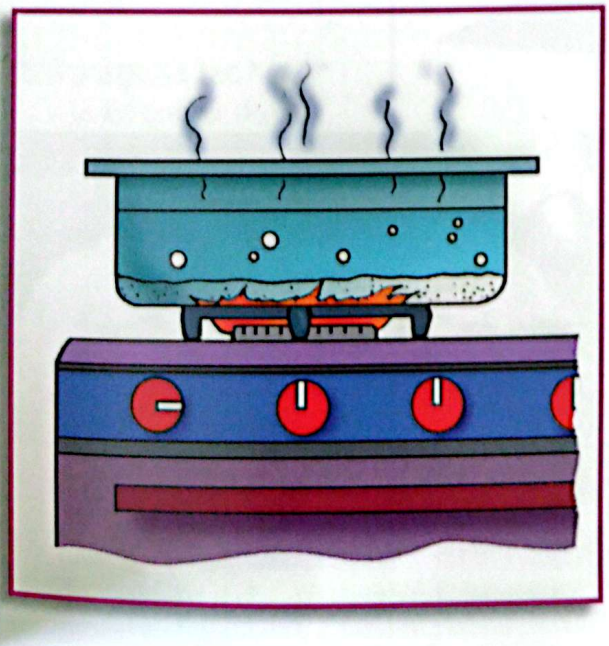
Merengues

Necesitas:

- ✔ 500 g de azúcar,
- ✔ agua,
- ✔ 7 claras,
- ✔ 1 cucharada de esencia de vainilla,
- ✔ 1 molde,
- ✔ 2 recipientes,
- ✔ 1 cuchara,
- ✔ 1 batidor.



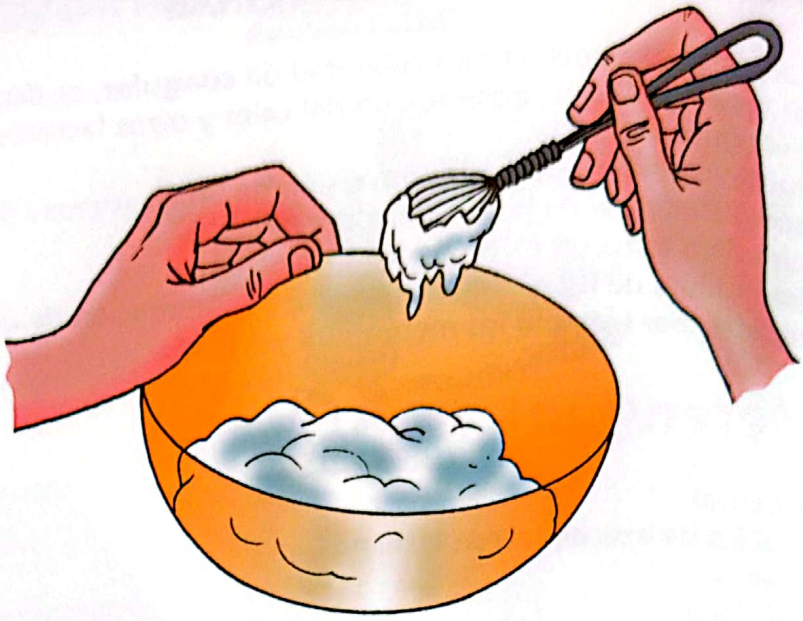
Coloca el azúcar en el recipiente.

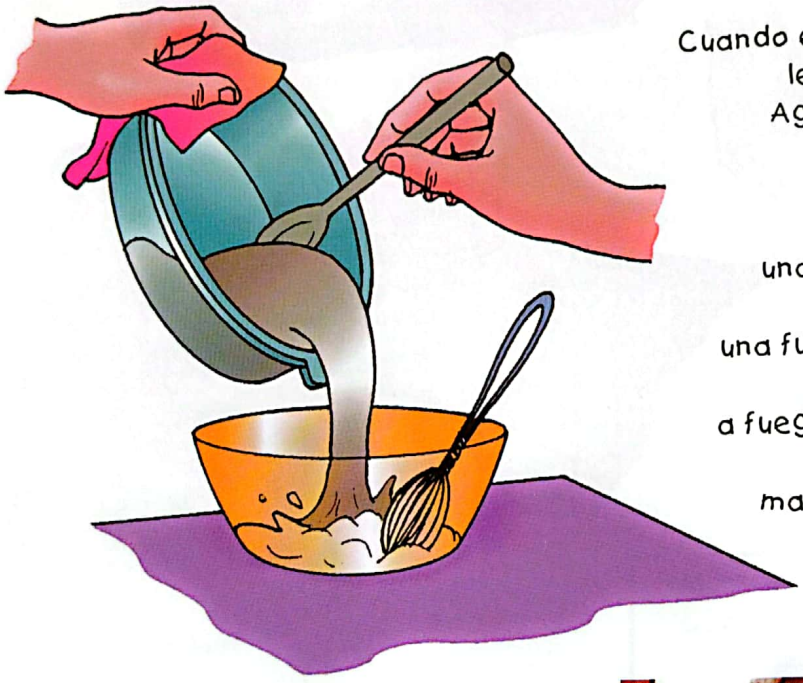


Cubre el azúcar con agua y calienta a fuego fuerte hasta que la mezcla se ponga algo dura.

Scanned with CamScanner

En el otro recipiente, bate las 7 claras hasta que, al levantar el batidor, la preparación no caiga.





Cuando el azúcar está lista, viértela lentamente sobre las claras. Agregar la esencia de vainilla y sigue batiendo.

Coloca la preparación en una manga con pico. Con ella, forma copos sobre una fuente para horno. Coloca la fuente en el horno, primero a fuego suave y luego moderado. Cuando tome coloración marrón clara, retira del horno.

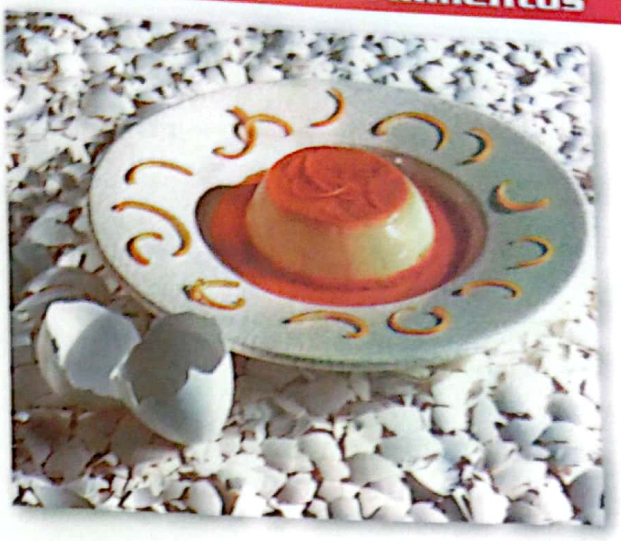
Una vez que estén fríos, puedes unirlos con dulce o crema de leche.

Scanned with CamScanner

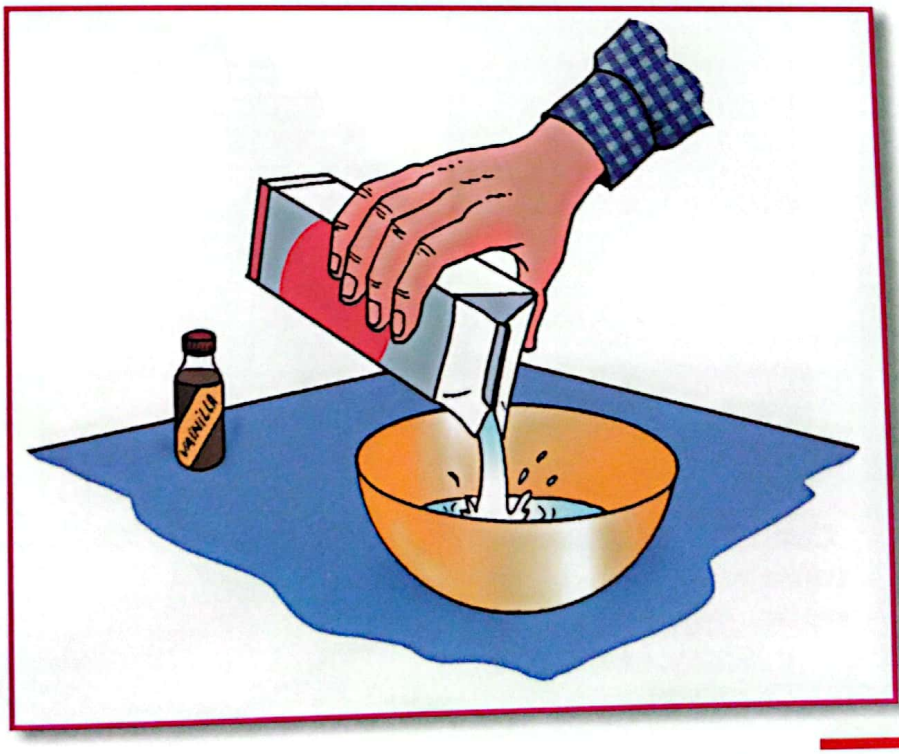
Flanes

Necesitas:

- ✓ 1 recipente,
- ✓ 1 cuchara,
- ✓ 8 huevos,
- ✓ 250 gramos de azúcar molida,
- ✓ 1 molde,
- ✓ 1/2 litro de leche,
- ✓ 1 cucharada de esencia de vainilla.

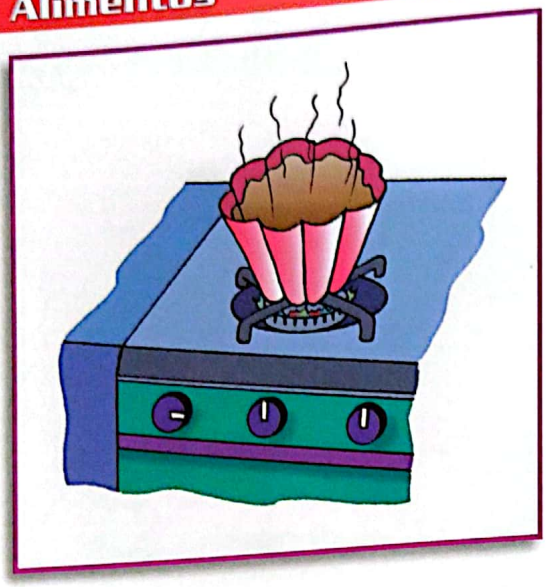


1) Bate el azúcar con los 8 huevos.

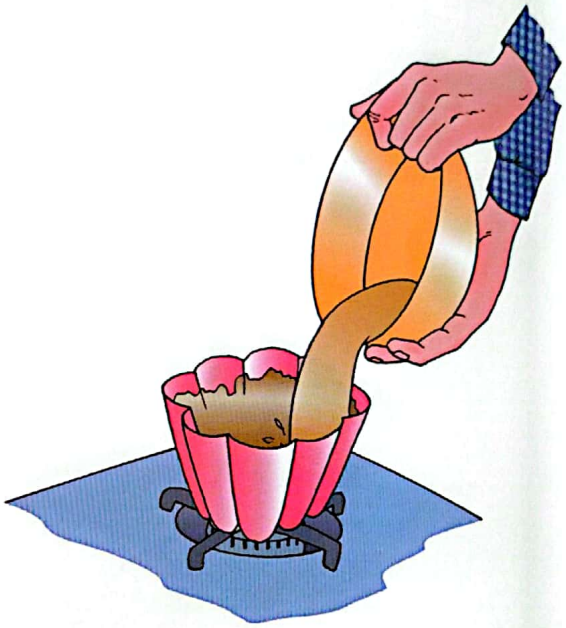


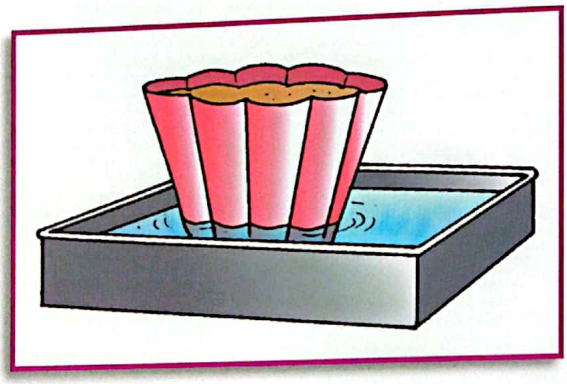
2) Agrega la leche y la esencia de vainilla. Revuelve durante unos 10 minutos.

Scanned with CamScanner



3) Coloca el contenido en el molde. Antes de hacerlo, puedes ponerle azúcar y calentarla en la hornalla para formar caramelo.





4) Coloca el molde en un recipiente con agua. Introdúcelo en el horno a fuego moderado.

Cuando veas que toma consistencia, retira, deja enfriar y desmolda.

Scanned with CamScanner

Verificamos

Página 76

Hacemos dulce de leche

Cuando hervimos la leche, se produce una **reacción química**, ya que sus moléculas **se transforman** por efecto del **calor.**

Al agregar azúcar, bicarbonato de sodio y vainilla, mientras la preparación sigue sometida al calor de la llama, se produce una **combinación**, ya que se forma una nueva **sustancia** a partir de otras.

La elaboración de dulce de leche es, entonces, un **fenómeno químico**, ya que las **propiedades** de las sustancias que utilizamos para hacerlo se **alteran** de un modo definitivo y permanente.

Página 78

¿Qué contiene este alimento?

Reconocimiento de almidón

ALIMENTO	PAPA	PAN	AZÚCAR DE MESA	GELATINA	MIEL	ARROZ	NARANJA
COLOR CON LUGOL	NEGRO	MARRÓN	MARRÓN	MARRÓN	MARRÓN	NEGRO	MARRÓN
¿CONTIENE ALMIDÓN?	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO

En el caso del pan, el almidón de la harina se hidroliza durante la elaboración transformándose en glucosa, por esa razón no reacciona con lugol.

Reconocimiento de azúcares reductores

ALIMENTO	BANANA	LIMÓN	CARAMELO	AZÚCAR DE MESA	UVA	LECHE	MIEL
COLOR CON FEHLING	ROJIZO	ROJIZO	AZULADO	AZULADO	ROJIZO	ROJIZO	ROJIZO
¿CONTIENE AZÚCAR REDUCTOR?	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ

Página 79

Reconocimiento de proteínas

ALIMENTO	CLARA DE HUEVO	LECHE	YEMA DE HUEVO	JUGO DE SOJA	QUESO UNTABLE	CARNE
COLOR CON REACTIVO BIURET	AZULADO	AZULADO	IGUAL	AZULADO	AZULADO	AZULADO
¿CONTIENE PROTEÍNAS?	SÍ	SÍ	POCO	SÍ	SÍ	SÍ

Scanned with CamScanner

Página 87
Nuestra manzana se oscurece

Con respecto a la muestra de control o testigo	+	=	-
Con agua	X		
Con papel		X	
Con aceite			X
Con vinagre			X
Con azúcar			X
Con vela derretida			X
Con sal	X		
Con jugo de limón			X
Con alcohol			X

Página 89
A) La yema tiene distintos compuestos orgánicos, mientras que la clara monopoliza su composición en macromoléculas como las *globulinas* y *albúminas*.
B) La lecitina es un compuesto químico que se usa como agente emulsionante entre el jugo de limón o vinagre, y el aceite. Específicamente es un *fosfolípido* formado por combinaciones de grasas y fósforo. También es muy útil para la eliminación del colesterol sanguíneo.
C) Actualmente se lo extrae en forma comercial de la semilla de soja. También está presente en el hígado y en el cerebro de los animales.

Página 90
En busca de lecitina
La **emulsión** que se formó al unir el vinagre, el aceite y la yema de huevo es una **mezcla homogénea**, ya que se observa una sola **fase**.
En este caso, no hay **enlaces químicos** entre las sustancias que la componen.

Scanned with CamScanner

Sobre el agua, bajo el agua

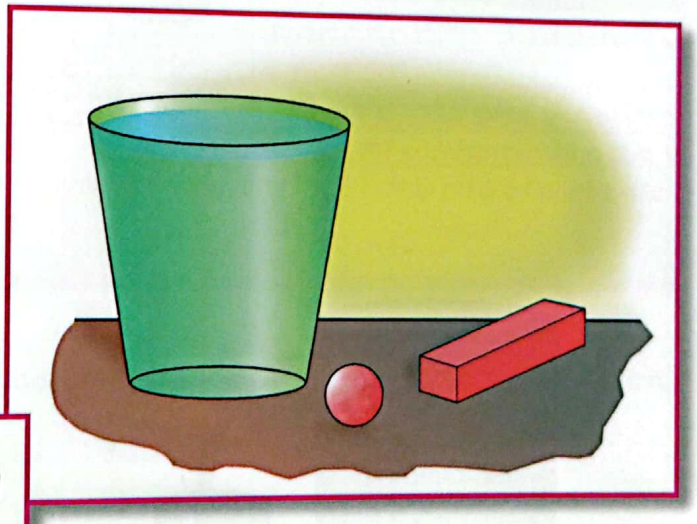
El agua es el compuesto químico más abundante en la superficie de la Tierra. Aunque, en una ínfima cantidad, está presente en la atmósfera en forma de gas. Además, es el componente fundamental de todo organismo. En estas páginas encontrarás experiencias y juegos para observar y decubrir las propiedades de este compuesto vital para los organismos.

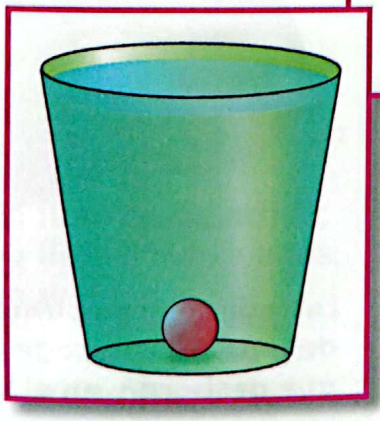
• FLOTACIÓN

Desde tiempos remotos, el hombre ha construido y manejado distintos transportes acuáticos. Para ello, debió conocer cómo se produce la flotación en distintos tipos de fluidos y según diversos diseños, de acuerdo con sus necesidades.

¿Por qué flotan los cuerpos?

Toma un recipiente y llénalo con agua, pero no totalmente. Toma una barrita de plastilina y arma una pelotita.



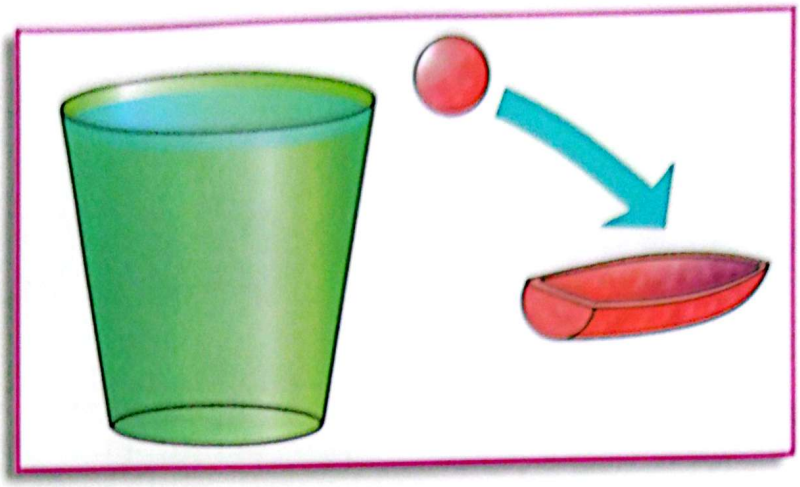


Coloca la pelotita en el agua y observa qué ocurre.

Seguramente, la pelotita de plastilina se hundió y quedó en el fondo del recipiente.

Scanned with CamScanner

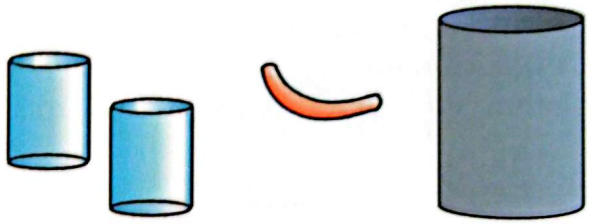
Saca la pelotita y, sin agregar ni sacar plastilina, dale forma de bote o de barquito.



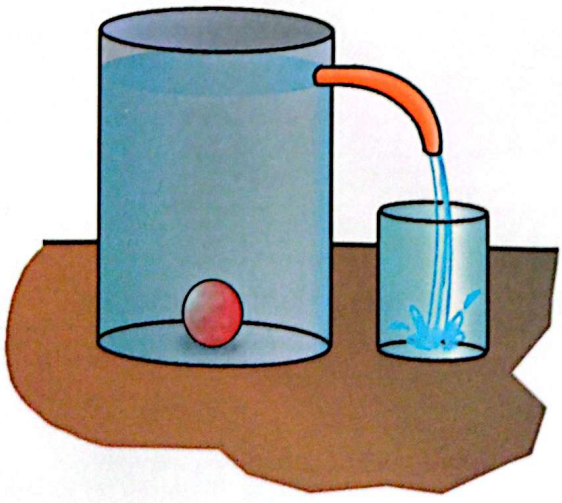
Coloca el barquito de plastilina en el agua. ¿Qué ocurre?

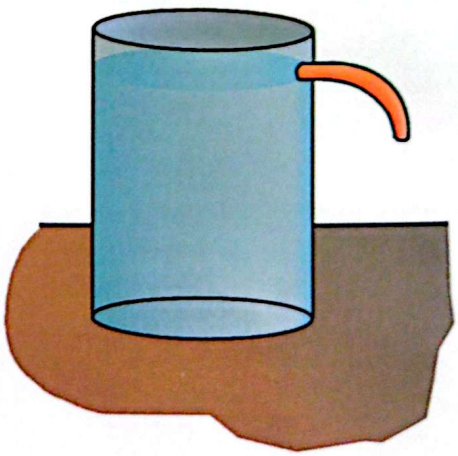
Reflexionemos sobre lo ocurrido.
El peso no varió, ya que no sacamos ni agregamos plastilina.
Lo que cambiamos al modificar la forma es el espacio que ocupa el cuerpo.
La pelotita ocupa menos espacio y el barquito ocupa más espacio, aunque ambos pesen lo mismo.
Comprobemos esta última afirmación.

Necesitas:
- ✔ 1 lata,
- ✔ 1 manguera fina,
- ✔ 2 vasos iguales,
- ✔ plastilina,
- ✔ 1 balanza.



Perfora la lata cerca del borde superior y pasa la manguera fina por el orificio.
Llena la lata con agua hasta la manguera.

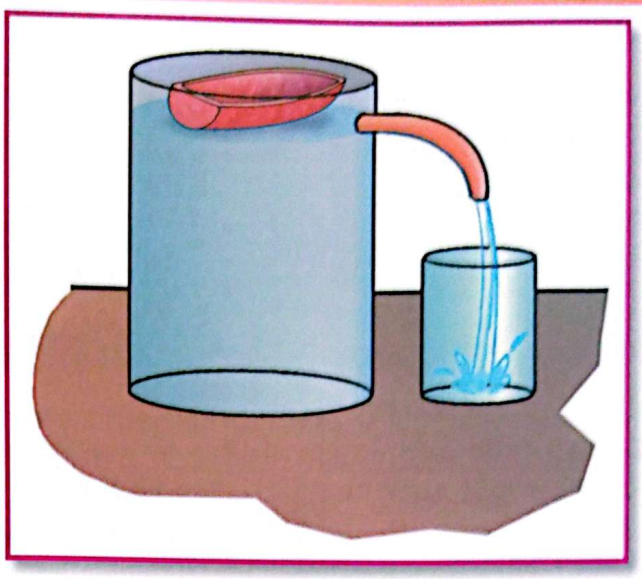




Introduce la plastilina en forma de pelotita y recoge el agua que desborda en el vaso.

Scanned with CamScanner

Saca el vaso y pon otro igual. Repite el procedimiento pero ahora introduce el barquito hecho con la misma plastilina de la pelotita (sin agregar ni sacar).



¿Con qué elemento desbordó más agua, con la pelotita o con el barquito?

.....

.....

En una balanza, pesa el barquito, la pelotita, el vaso solo y el vaso con el agua que desaloja cada uno de ellos. Completa la tabla.

OBJETOS PARA PESAR	**PESO (en gramos)**
Pelotita	
Vaso con agua desbordada por la pelotita	
Vaso solo	
¿Cuál es el peso del agua desbordada por la pelotita?	
OBJETOS PARA PESAR	**PESO (en gramos)**
Barquito	
Vaso con agua desbordada por el barquito	
Vaso solo	
¿Cuál es el peso del agua desbordada por el barquito?	

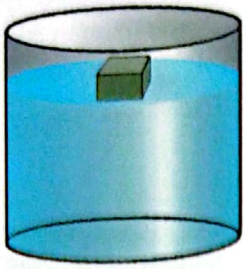
Teniendo en cuenta los datos obtenidos, intenta explicar por qué flota un cuerpo en un líquido.

Cuando un cuerpo se sumerge en un líquido, como la plastilina en el agua, pueden ocurrir tres cosas:

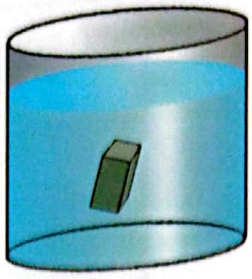
1) que el cuerpo flote en superficie;
2) que el cuerpo flote a media agua;
3) que el cuerpo se hunda.

Respuestas en página 137.

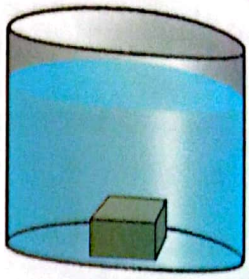
Scanned with CamScanner



CASO 1



CASO 2



CASO 3

De acuerdo con los resultados obtenidos al pesar los diferentes cuerpos explica qué sucede en el caso 1 y 3, y por qué.

.....

.....

Intenta deducir lo que ocurre en el caso 2.

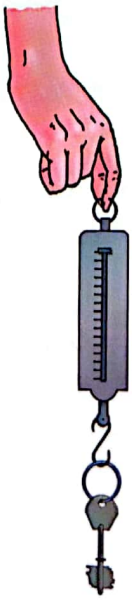
Respuestas en página 137.

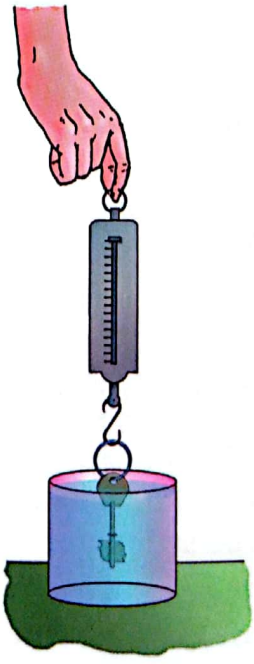
¿Por qué flota un barco de acero?

Si bien el acero es pesado, la forma del barco hace que desplace mucha agua. Esa agua pesará más que el barco (empuje), por lo tanto el empuje será mayor que el peso y el barco flotará en la superficie sin problemas.
Otra forma de comprobar el empuje es pesar dos o más cuerpos en el aire y en agua.

Necesitas:
- ✔ 1 dinamómetro,
- ✔ 1 recipiente,
- ✔ agua,
- ✔ diferentes objetos (de madera, metal, plástico, corcho, etcétera).

Pesa los distintos cuerpos con el dinamómetro en el aire y luego en el recipiente con agua.





Scanned with CamScanner

Registra los pesos en el siguiente cuadro:

PESO / OBJETO	MADERA	PLÁSTICO	METAL	CORCHO	TELGOPOR
EN AIRE					
EN AGUA					
DIFERENCIA					

Al pesar los objetos en agua, notamos que su peso disminuye.
Ello ocurre porque en el agua el cuerpo recibe la acción de abajo hacia arriba de la fuerza llamada *empuje*.
El empuje, entonces, se opone al peso y lo hace disminuir.

• UNA VIEJA HISTORIA

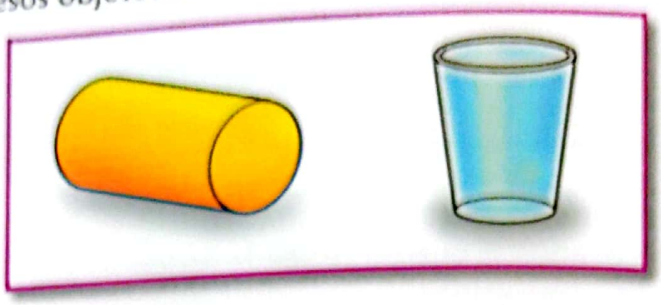
250 años a. C., Hieron II, rey de Siracusa (hoy Sicilia, Italia) le encargó a un joyero que le fabricara una hermosa corona de oro y plata.
Hieron II desconfiaba del joyero y temía que en lugar de fabricarla con oro la hubiera fabricado con un metal más barato y sólo recubierto del noble metal.
Para averiguarlo, convocó a un griego muy sabio, llamado Arquímedes, y le pidió su colaboración con la condición de que, para encontrar la respuesta, no debía destruir la corona.
Arquímedes aceptó y, un día, mientras se bañaba, halló la forma de resolver el caso. Observó que al sumergirse en la bañera, el agua subía su nivel y notó más liviano su cuerpo.
Dicen que gritó *¡Eureka!*, que significa "lo he resuelto", y salió corriendo a resolver el problema de la corona.

Arquímedes pesó la corona en el aire y luego la pesó sumergiéndola en agua.
El peso que pierde un cuerpo (en este caso, la corona) en el agua es igual al peso del agua desalojada o igual al volumen que ocupa.
Así, Arquímedes pudo hallar lo que hoy conocemos por **peso específico**, que es la relación entre el peso y el volumen de un cuerpo.
Luego pesó y midió el volumen de objetos de oro y de plata, a los que comparó con los de la corona.
Los resultados probaron lo que sospechaba el rey Hieron II: el joyero lo había engañado usando otro metal para fabricar la corona.

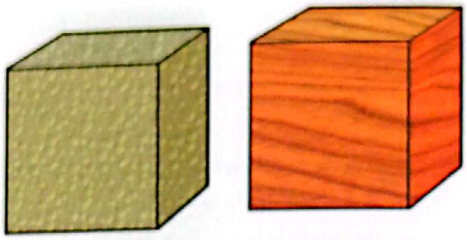
Scanned with CamScanner

Densidad-peso específico

La ley física dice que si pesamos objetos de igual volumen, y los pesos difieren entre sí, esos objetos son de distinto material.



Para comprobarlo, prepara cubos de 10 cm de arista, de diferentes materiales (telgopor, madera, yeso, etcétera).



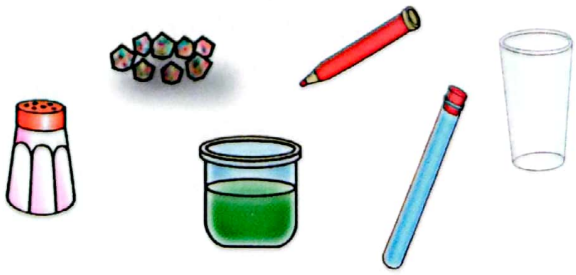
Todos tienen el mismo volumen. Ahora, pésalos, y comprobarás que todos tienen distinto peso, ya que cada sustancia tiene su propio peso específico, es decir, un peso propio en relación con el espacio o volumen que ocupa. Si a igual volumen, dos o más cuerpos pesan diferente, éstos son de distintos materiales.

¿Los cuerpos flotan igual en todos los líquidos?

Para responder esta pregunta debemos realizar una sencilla experiencia.

Necesitas:

- ✔ 1 vaso o frasco,
- ✔ 1 tubo de vidrio o plástico con tapa,
- ✔ algo de arena o piedras pequeñas,
- ✔ sal, alcohol, aceite y agua,
- ✔ marcador.



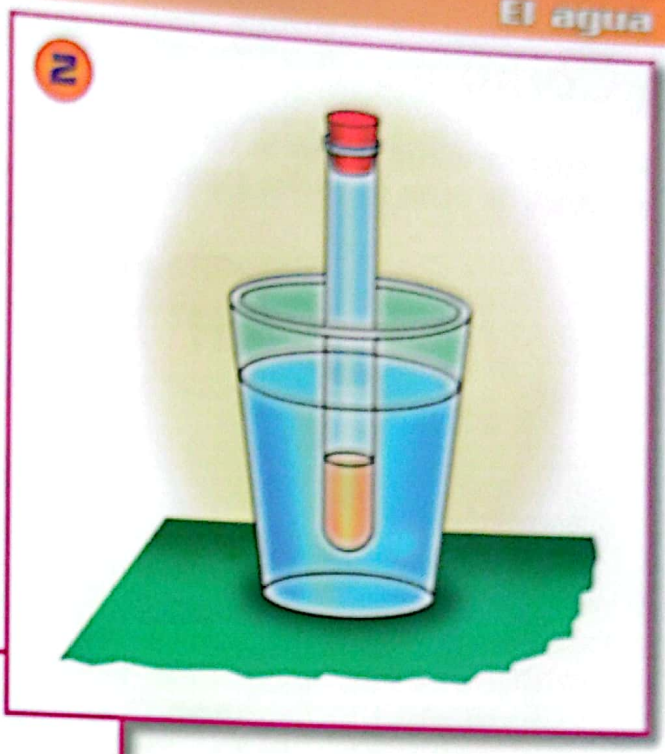
1

I) Llena las 3/4 partes del frasco o vaso con agua. Introduce el tubo en el frasco.

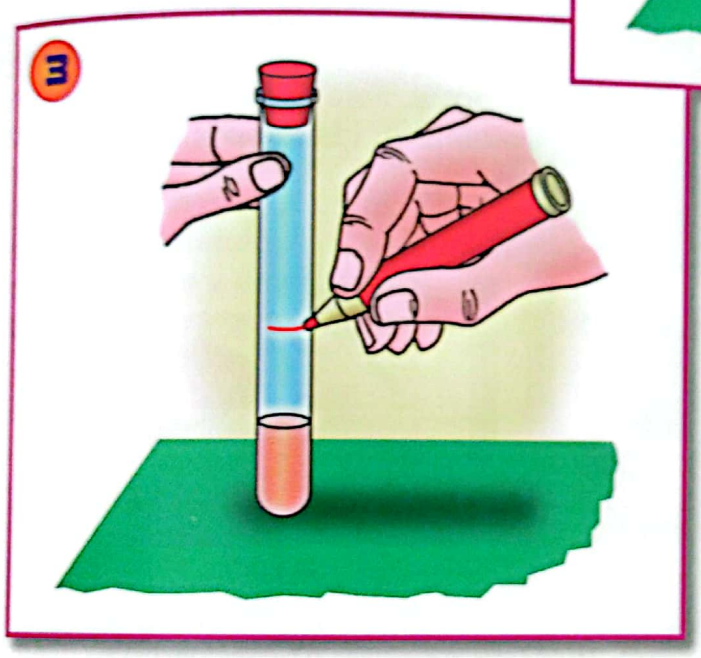
Verás que se vuelca hacia los costados.

Scanned with CamScanner

2) Agrega al tubo arena o piedras pequeñas para que flote en posición vertical.



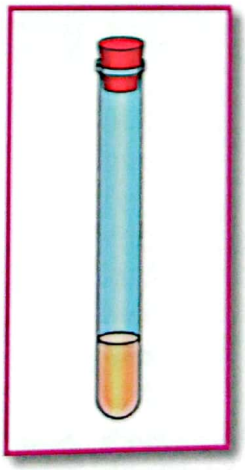
3) Con el marcador, realiza una marca en el tubo a la altura donde llega el nivel del agua.



4) Saca el agua del frasco y, en su lugar, coloca alcohol. Introduce el tubo y marca en él el nivel alcanzado por el alcohol.

La nueva marca ¿queda sobre la marca del nivel del agua o debajo de ella?

5) Repite la operación colocando en el vaso agua con mucha sal y luego sólo aceite. Indica los niveles alcanzados por los líquidos en el dibujo de la derecha mirando las marcas del tubo en el que realizaste la experiencia.



¿Dónde flotará mejor un barco?

En agua dulce (poca sal) ☐

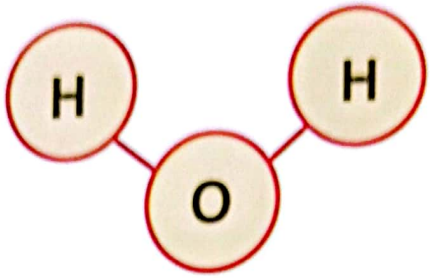
En agua de mar (muy salada) ☐

Respuestas en página 137.

Scanned with CamScanner

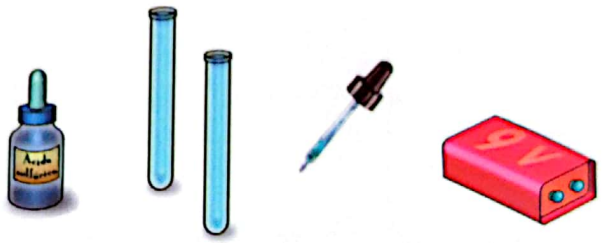
¿Cómo está compuesta el agua?

Es frecuente escuchar que la fórmula química del agua es H_2O, es decir que cada molécula de agua tiene dos átomos de hidrógeno (H) y un átomo de oxígeno (O).



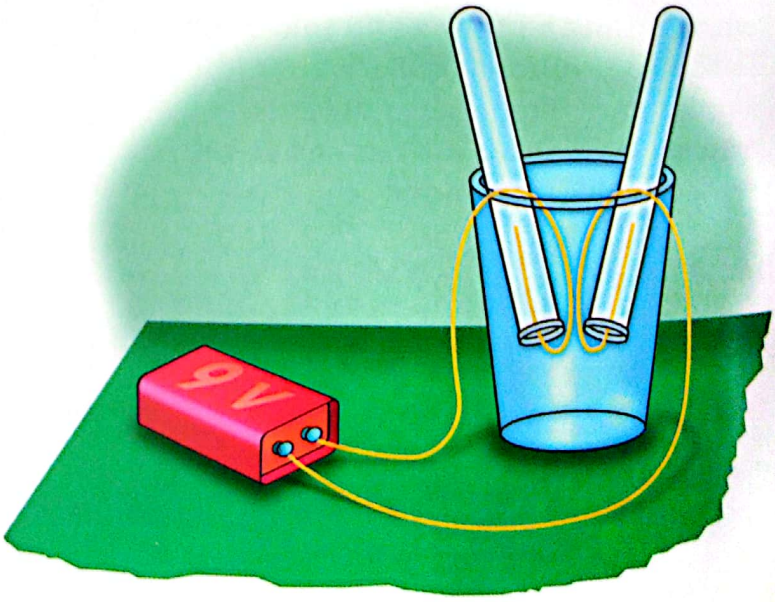
En otras palabras, el agua pura tiene dos partes de hidrógeno y una parte de oxígeno.
Comprobemos este concepto. Para ello, debemos separar el oxígeno del agua con ayuda de corriente eléctrica.
Este procedimiento se denomina **electrólisis del agua**. Para realizar la experiencia armarás un dispositivo similar al *voltámetro* ideado por **Hoffman**.

Necesitas:
- ✔ 1 vaso,
- ✔ 2 tubos de ensayo,
- ✔ 1 batería de 9 de V con enchufe,
- ✔ cables gruesos,
- ✔ ácido sulfúrico (10 gotas),
- ✔ 1 gotero.



¡Atención! Recuerda que el ácido sulfúrico es muy corrosivo y, por lo tanto, peligroso; pide ayuda a algún adulto para colocarlo en un frasco con gotero.

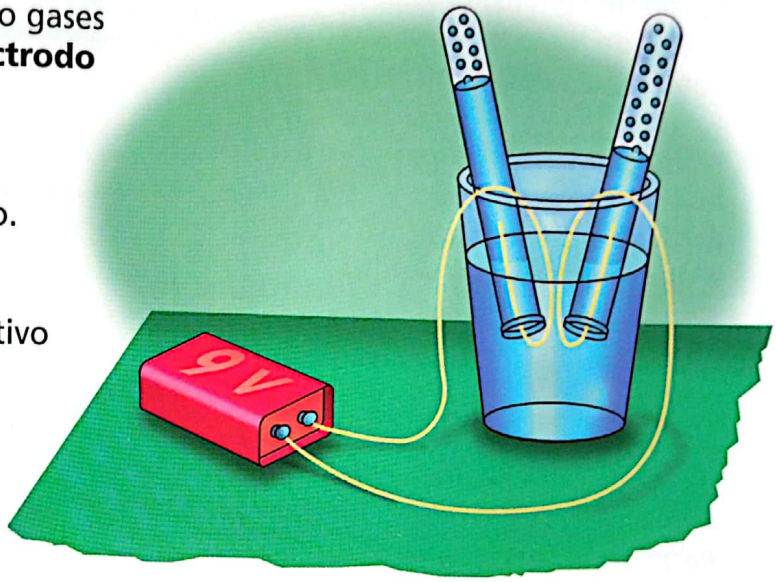
Arma el dispositivo como indica el dibujo.



Scanned with CamScanner

Llena el vaso con agua y agrégale 10 gotas de ácido sulfúrico.

Al conectar el dispositivo comenzarás a notar que aparecen burbujas: son gases formados por H y O.
Algunos gases o burbujas se dirigen al tubo que contiene el cable que sale del polo positivo de la batería.
Ese cable es conocido como **electrodo positivo** o *ánodo*.
El electrodo positivo atraerá a los átomos con carga negativa, en este caso, los de oxígeno.
Por otro lado, otras burbujas o gases se dirigen al otro cable o **electrodo negativo**, llamado *cátodo*, que atraerá a los átomos con carga positiva, en este caso, los de hidrógeno.
Luego de unos minutos, observarás que en el tubo donde está el electrodo negativo o cátodo se acumuló el doble de gas que en el tubo donde está el positivo o ánodo.
Podemos pensar que en el *cátodo* se acumuló el **hidrógeno** y en el *ánodo* el **oxígeno**, ya que la cantidad de hidrógeno que contiene el agua es el doble de la del oxígeno.
¿Ahora entiendes aquello de H_2O?



Cambios de estado

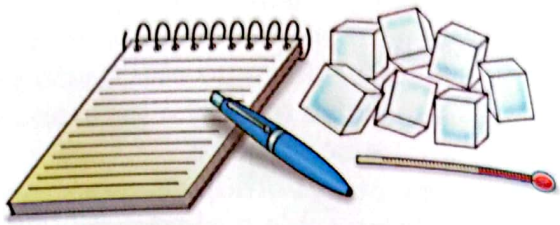
El agua es un elemento fundamental para la vida. En la naturaleza podemos encontrarla en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso.
Como **estado líquido**, aparece en *lagos*, *ríos*, *corrientes de agua subterránea*, y *mares* y *océanos*. Estos últimos representan un claro ejemplo de **soluciones salinas**, que veremos más adelante.
En **estado sólido** se encuentra en los imponentes témpanos de los hielos polares, y en **estado gaseoso**, en el agua combinada con el aire en forma de *vapor* (*humedad relativa*).

Scanned with CamScanner

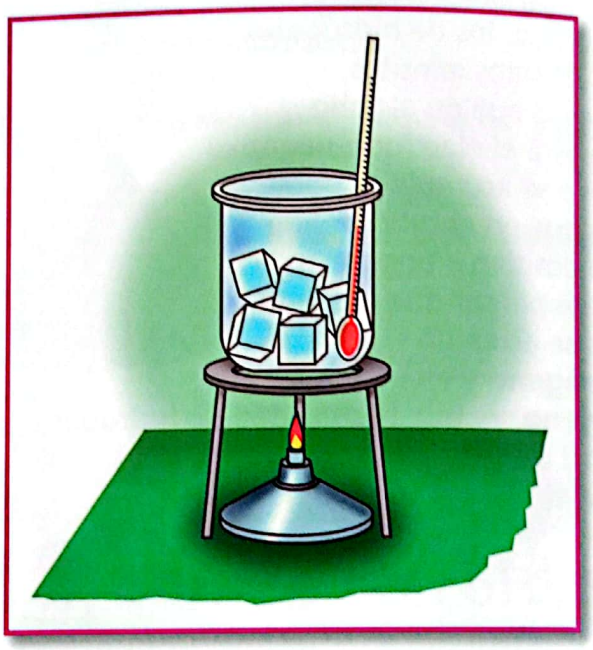
¿Qué les parece si realizamos una experiencia para observar los cambios de estado del agua?

Necesitas:

- ✔ 1 mechero,
- ✔ 1 trípode,
- ✔ 1 recipiente de vidrio resistente al calor o metálico,
- ✔ termómetro (-10 °C/ 120 °C),
- ✔ trozos de hielo de agua destilada,
- ✔ libreta y lapicera (bolígrafo).



1) Arma el dispositivo que muestra el dibujo. Enciende el mechero y sigue los pasos siguientes.



2) Registra la temperatura cuando sólo haya hielo en el recipiente.

Luego de cierto tiempo, observarás que en el recipiente coexisten agua en estado sólido y agua en estado líquido.

Cuando sólo hay agua en estado líquido ¿qué temperatura registra el termómetro?

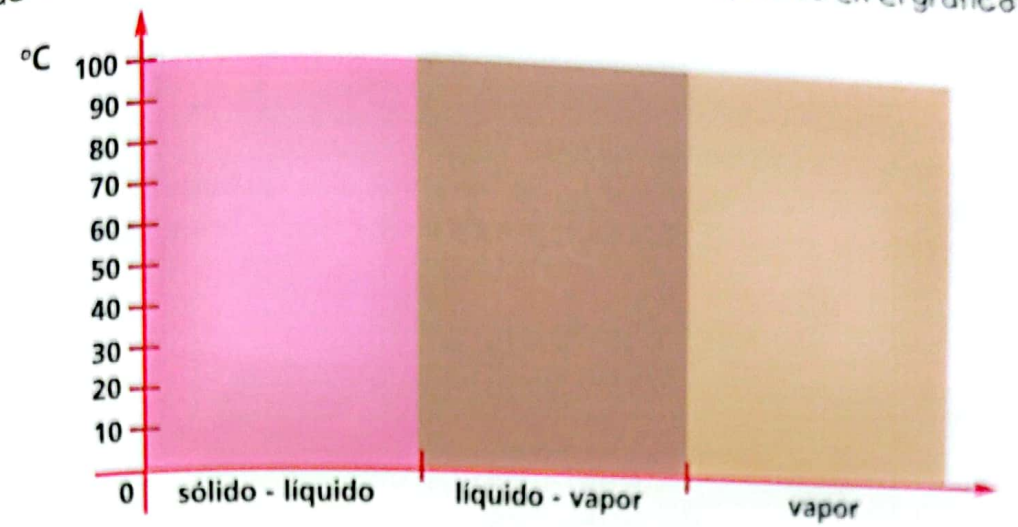
Registra la temperatura cuando comience a producir vapor.

Notarás que después de un tiempo, el agua comenzará a *bullir* (generará grandes burbujas).

Registra la temperatura.

Scanned with CamScanner

De acuerdo con los datos antes registrados, marca los puntos en el gráfica siguiente.



A) ¿Qué hace cambiar de estado al agua?.....

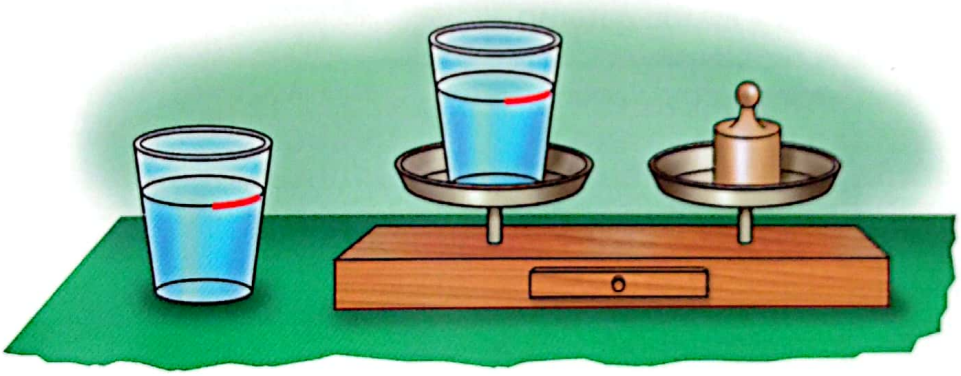
B) ¿Qué temperatura tenía el agua cuando estaba en estado sólido? (hielo)

.....

¿Qué temperatura tiene el agua cuando bulle?

.....

Toma un vaso, llénalo con agua hasta la mitad (marca el nivel de agua en el vaso), pésalo y déjalo en el refrigerador un día.
¿Qué ha ocurrido?



C) ¿Qué ocupa más espacio, el agua líquida o el hielo?

.....

D) Luego de pesar el vaso con hielo, ¿cuál pesa más?

.....

E) Puedes explicar por qué los témpanos de hielo flotan en el agua (Busca ayuda en los artículos sobre Flotación.).
Repite el proceso de cambios de estado del agua empleando agua destilada con sal (1 litro de agua destilada + 20 gramos de sal).

F) ¿Cómo es el punto de fusión del agua salada con respecto al del agua sin sal? ¿Y el de ebullición?

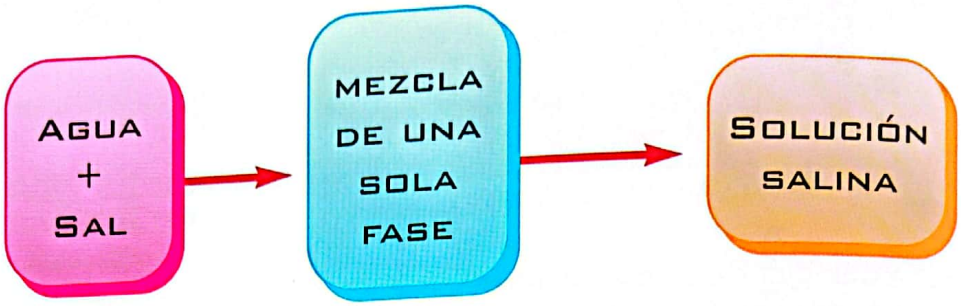
.....

Respuestas en página 137.

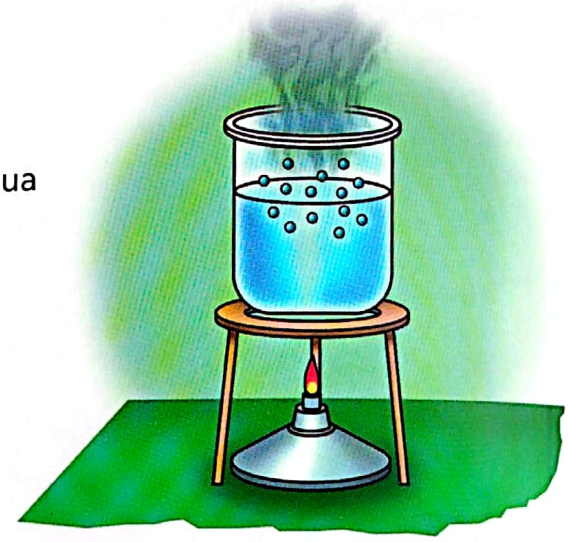
Scanned with CamScanner

• DESTILACIÓN

Como vimos, el agua salada —solución de agua con distintas sales— es el compuesto más difundido sobre la tierra, ya que los mares y océanos son enormes *soluciones salinas*.
Hacer una solución salina es muy fácil; sólo tenemos que conseguir agua pura y agregarle un poco de cualquier tipo de sal que tengamos a mano.



El camino inverso, es decir, volver a obtener sal y agua en forma separada, también es posible, aunque algo más complicado.
Si partimos de una solución salina (agua + sal), en primer lugar debemos calentar dicha solución; esto hará que el agua pase de estado líquido a estado gaseoso.
La sal quedará en el recipiente y el agua se desprenderá como vapor.



Si enfriamos el vapor, lograremos que se condense, es decir, que se convierta en agua líquida sin sal: agua destilada.

¿Cómo obtener agua destilada?

Puedes armar un dispositivo para destilar agua de otra sustancia en solución.

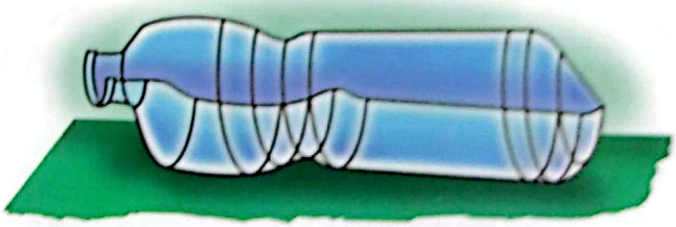
Necesitas:
- ✔ sal,
- ✔ 1 pava, caldera o recipiente con pico para calentar agua,
- ✔ 1 trípode,
- ✔ 1 mechero,
- ✔ 1 soporte,
- ✔ 1 manguera de plástico transparente,
- ✔ 1 botella reciclable de plástico,
- ✔ 1 vaso,
- ✔ 1 trincheta o cuchillo.

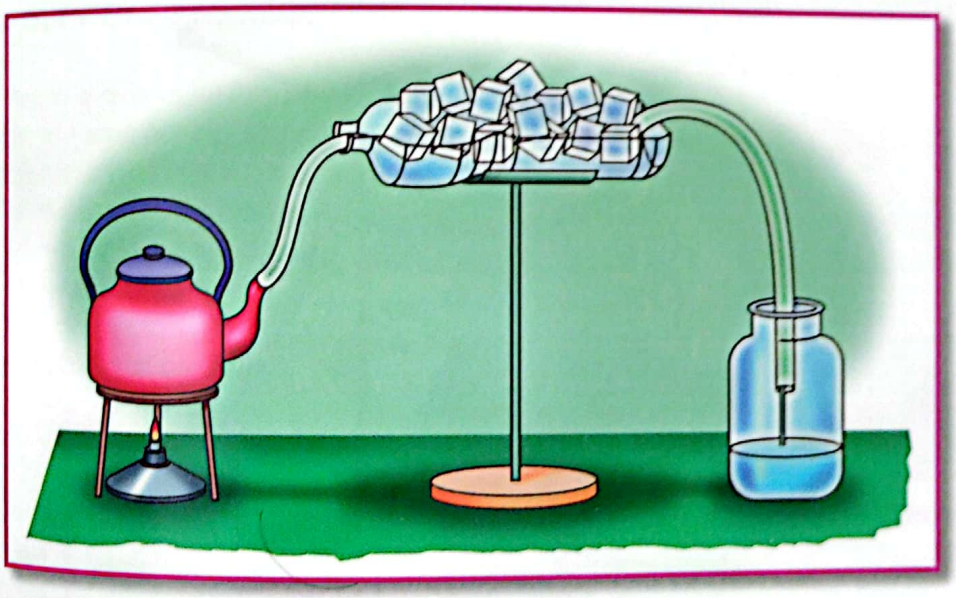
Scanned with CamScanner

Conecta la manguera al pico del recipiente. Previamente, habrás vertido en él una solución salina.

Corta la botella de plástico a lo largo.

Pasa la manguera por la botella cortada y luego llena la botella con cubitos de hielo.





Si pruebas las gotas del recipiente recolector, percibirás que no tiene sabor, ya que es agua pura o destilada.

El proceso de destilación también se cumple en la naturaleza. Piensa y responde estas preguntas.

¿Qué elemento cumple la función del mechero en la naturaleza? ¿Por qué?

.....

¿En qué lugares de nuestro planeta habrá agua con sal, como en el interior del recipiente con pico?

.....

Respuestas en página 137.

Scanned with CamScanner

¿Qué le ocurre al vapor de agua que asciende en la atmósfera? Compáralo con el vapor que pasa por la manguera enfriada por el hielo?

.....

¿A qué se asemeja el agua que se condensa y cae en tu dispositivo?

.....

Averigua cómo es un dispositivo de destilación en el laboratorio.

Respuestas en página 137.

El ludión

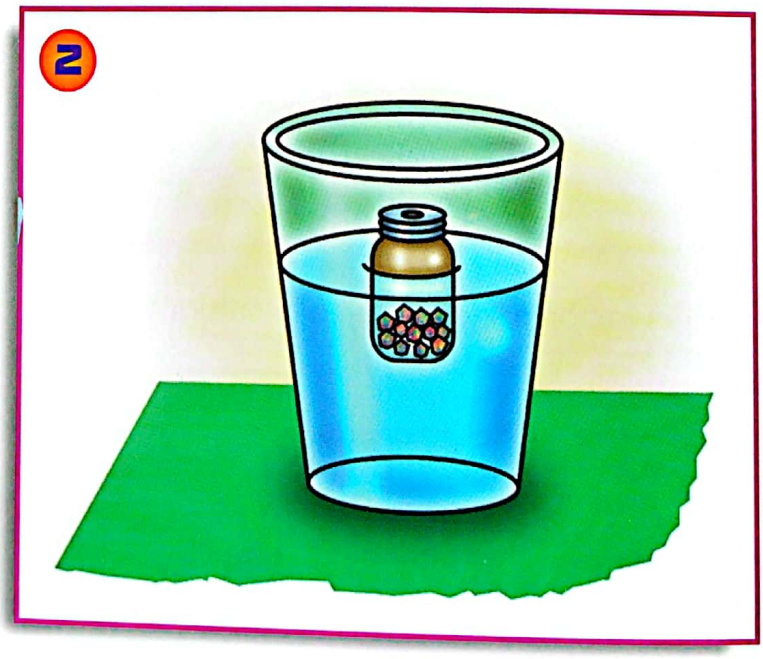
Llamado también *diablillo de Descartes* o *cartesio*, este pequeño dispositivo es ideal para demostrar los principios elementales de la flotación.

Necesitas:

- ✔ 1 botella de plástico reciclable con tapa,
- ✔ 1 recipiente de plástico pequeño (para medicamentos) transparente,
- ✔ pequeñas piedritas (de las usadas en las peceras),
- ✔ 1 vaso,
- ✔ 1 clavo.

1) Coloca el frasco pequeño de plástico dentro del vaso con agua.

2) Como seguramente flotará, perfora la tapa con un clavo y agrégale piedras de pecera hasta que flote en forma perpendicular.



Scanned with CamScanner

3) Llena la botella con agua (hasta el tope) e introduce el frasco que será nuestro ludión y luego tapa la botella.

4) Presiona la botella con ambas manos. ¿Qué ocurre?

.....

5) Deja de presionar. ¿Qué ocurre?

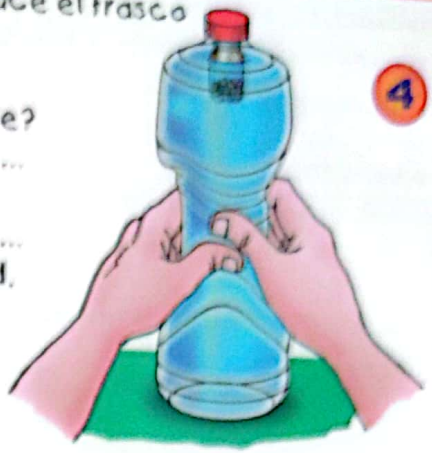
.....

6) Juega apretando la botella con distinta intensidad.

7) Ahora registra qué ocurre dentro del frasco pequeño cuando:

a) flota en la parte superior de la botella,
b) flota en el medio de la botella,
c) se hunde en el fondo de la botella.

.....

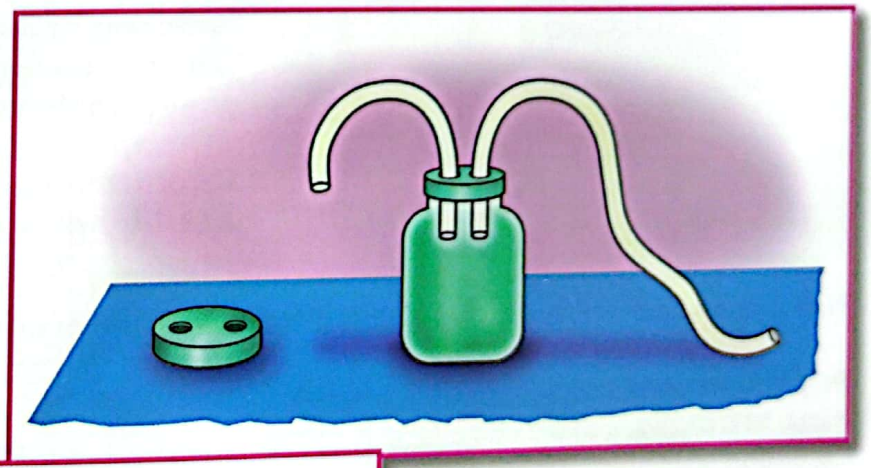


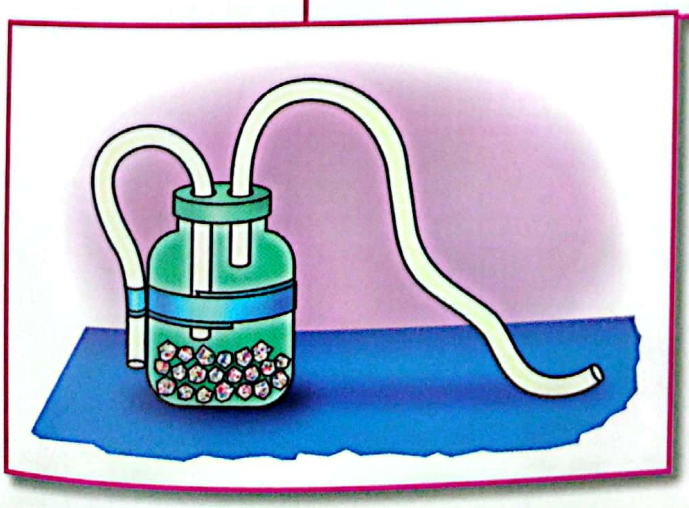
Respuestas en página 137.

El submarino

Necesitas:
- ✔ 1 frasco pequeño con tapa,
- ✔ 1 frasco grande,
- ✔ 1 metro de manguera transparente,
- ✔ plastilina,
- ✔ trincheta o cuchillo.

Realiza dos agujeros en la tapa del recipiente menor para introducir la manguera por ellos, como lo indica la figura. Previamente, corta la manguera con trincheta o cuchillo.





Agrégale al frasco algunas piedras pequeñas como lastre.
Sujeta la manguera corta con una cinta a la pared.
Además, sella con plastilina los orificios por donde pasa la manguera.

Scanned with CamScanner

Introduce el frasco pequeño en el grande y comienza a aspirar por la manguera larga. ¿Qué ocurre?

.....

Ahora sopla.
¿Qué ocurre? ¿Por qué?

.....

¿Qué varía en el submarino?
(Señala con una X)

PESO	EMPUJE	AMBOS

Respuestas en página 137.

¿Cómo calculamos el peso específico?

Toma una botella con un litro de aceite. Lee en el envase cuál es el volumen del aceite contenido (por ej., 980 cm^3).

Recordemos que 1.000 cm^3 equivalen a un litro de aceite.

Pídele a un comerciante que te pese la botella con el aceite adentro.

Registra el dato.
Abre la botella, pasa el aceite a otro recipiente y pesa sólo el envase.

Registra este nuevo dato.

Peso del aceite con envase: ..... g.
Peso del envase: ..... g.
Peso del aceite: ..... g.

Ahora, con los datos obtenidos, podrás averiguar el peso específico del aceite si aplicas la fórmula.

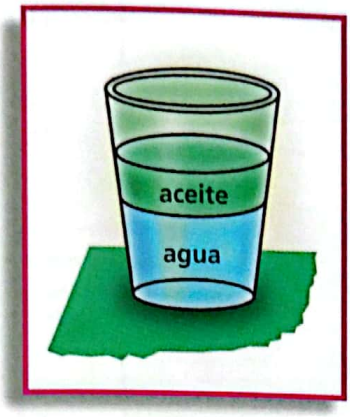
$$Pe = \frac{P}{V}$$

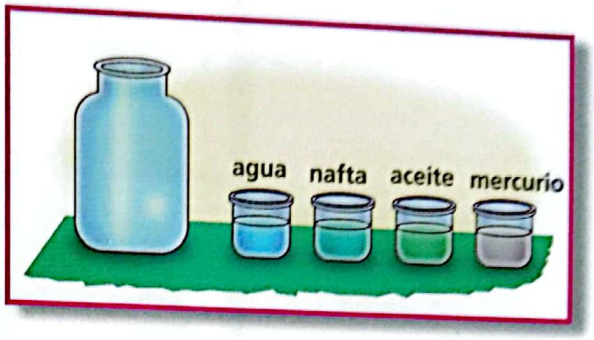
Repite la operación con una botella de agua mineral.

Scanned with CamScanner

Pilas de líquidos

Tomando en cuenta las experiencias anteriores, ¿por qué el aceite flota en el agua?





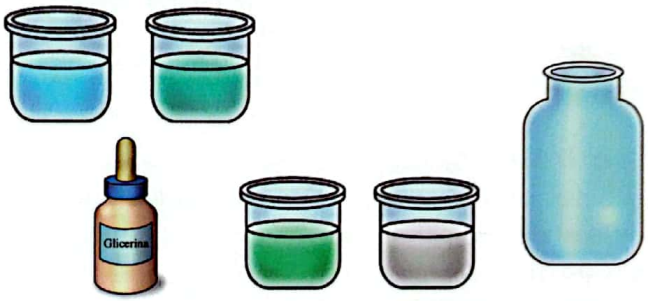
Si en un recipiente colocamos *agua*, *nafta*, *aceite* y *mercurio*, ¿cómo se ubican en él?

Respuestas en página 138.

Utiliza la tabla de pesos específicos para contestar. Luego consigue los elementos y realiza la experiencia.

Otra pila de líquidos

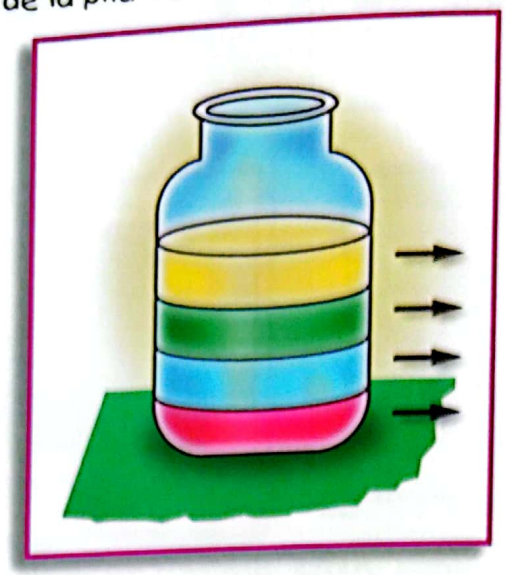
Necesitas:
- ✔ glicerina,
- ✔ 1 frasco,
- ✔ aceite,
- ✔ alcohol de 90°,
- ✔ agua,
- ✔ colorantes para repostería.



Vierte por la pared interna de un recipiente, lentamente, los siguientes líquidos, en el orden indicado: glicerina coloreada, agua, aceite y alcohol coloreado.

Scanned with CamScanner

¿Cuál será el líquido de la pila de mayor densidad y cuál el de menor?



.....
.....
.....
.....

La gota flotante

Necesitas:
- ✔ 1 frasco transparente,
- ✔ 1 sorbete,
- ✔ colorante para velas,
- ✔ 1 cuchara,
- ✔ alcohol de quemar,
- ✔ vaselina líquida.

Llena el frasco con el alcohol hasta sus 2/3 partes. Deja caer una gota de vaselina líquida coloreada. Con el sorbete, coloca agua gota a gota hasta que la gota de vaselina sobrenade en el centro del frasco (igual densidad del aceite y de la mezcla de agua y alcohol).

Luego toma vaselina y viértela con cuidado sobre la superficie de la mezcla de alcohol y agua.

¿Cómo harías para que la gota suba?

.....

¿Y para que baje?

.....

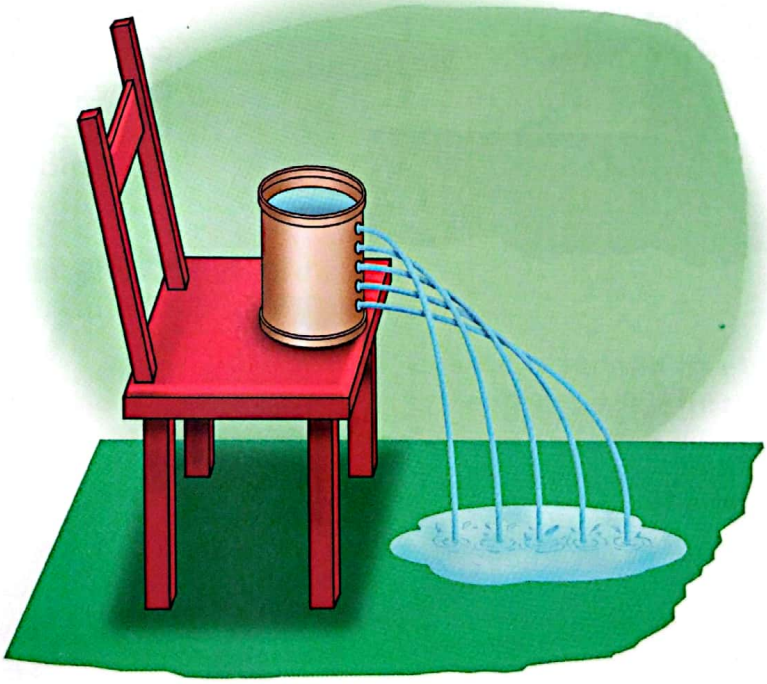
Scanned with CamScanner

Presión de un líquido

Es la presión o fuerza ejercida por un líquido sobre el fondo y las paredes del recipiente que lo contiene.

Toma una lata. Agujeréala a 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm y 10 cm de la base.
Coloca un tapón de corcho en cada orificio.
Llena la lata con agua y saca un tapón por vez.

Ahora prueba sacando todos los tapones.



¿Qué chorro de agua sale con mayor fuerza?

.....

¿Cuál con menor fuerza?

.....

Intenta explicar por qué ocurre esto.

.....

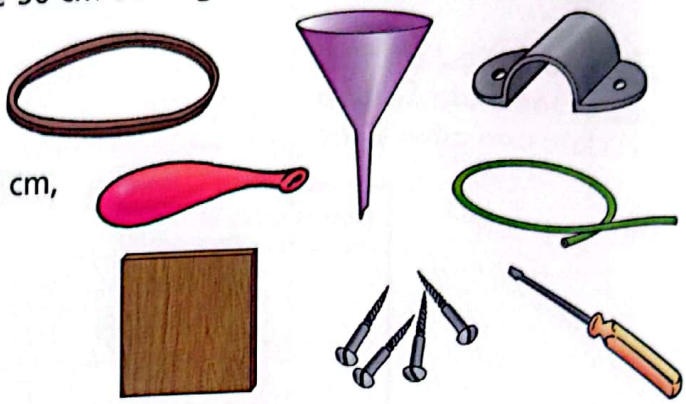
Respuestas en página 138.

Scanned with CamScanner

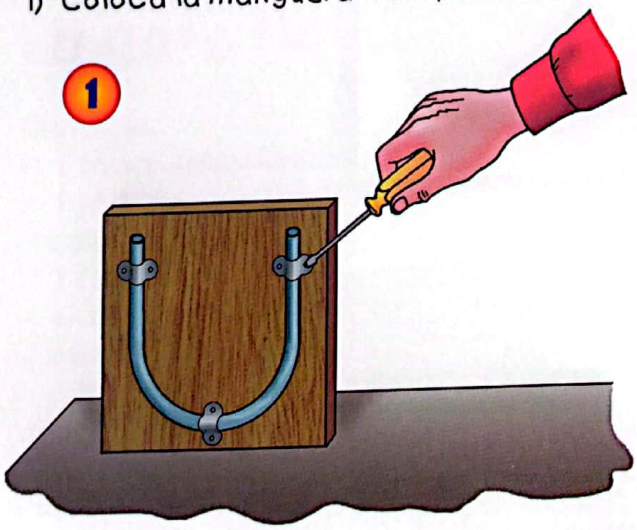
Construyamos un manómetro

Necesitas:

- ✔ una manguera transparente de 50 cm de largo,
- ✔ agua,
- ✔ colorante,
- ✔ 3 grampas,
- ✔ tornillos,
- ✔ 1 madera de 30 cm x 30 cm x 1 cm,
- ✔ banda elástica,
- ✔ 1 embudo,
- ✔ 1 globo o goma similar,
- ✔ 1 destornillador,
- ✔ 2 m de manguera común.

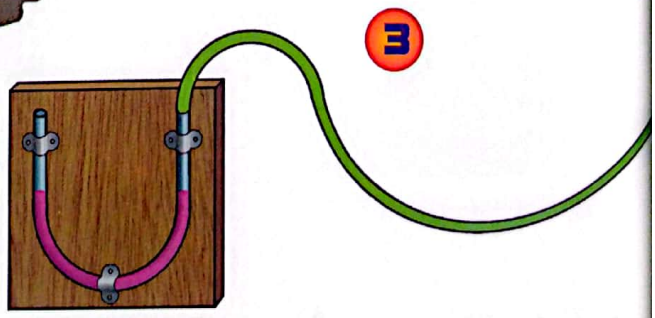


1) Coloca la manguera transparente en forma de U en la tabla.

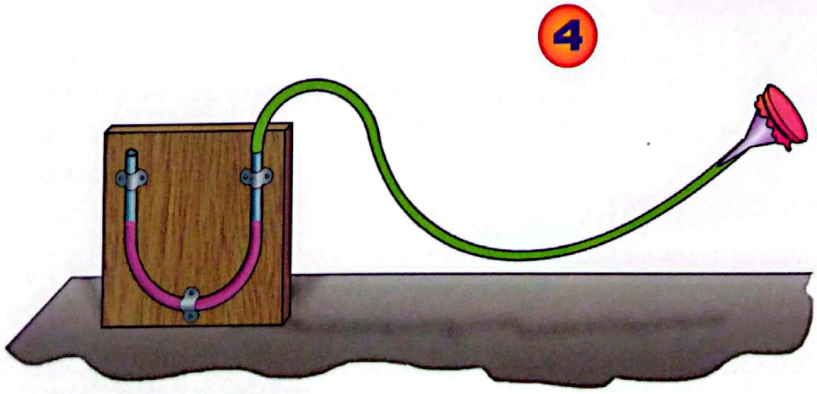


2) Llena las 2/3 partes de la manguera en U con agua con colorante.

3) Conecta la manguera transparente a un extremo de la manguera común.



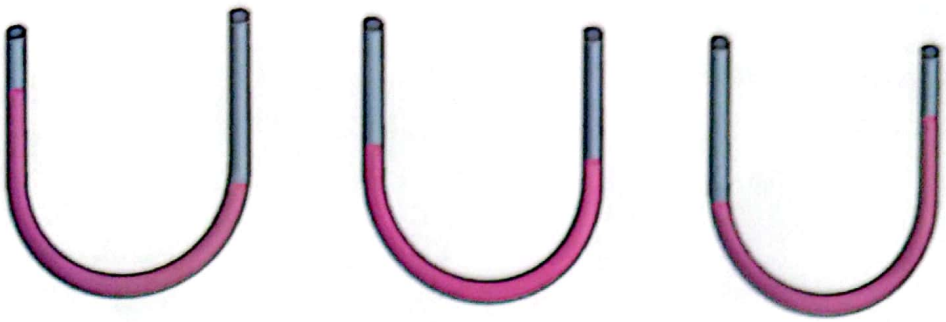
4) En el otro extremo, conecta el embudo.



5) Luego tapa la boca del embudo con goma o un globo al que se le corta el pico.

Scanned with CamScanner

Presiona con los dedos sobre la goma del embudo. ¿Qué ocurre en la manguera transparente? ¿Por qué?



Repite la experiencia introduciendo el embudo en un balde con agua a diferentes profundidades. ¿Qué ocurre?

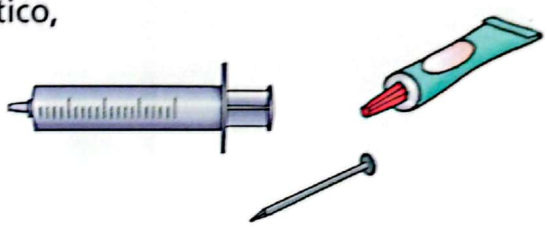
La clepsidra

Respuestas en página 138.

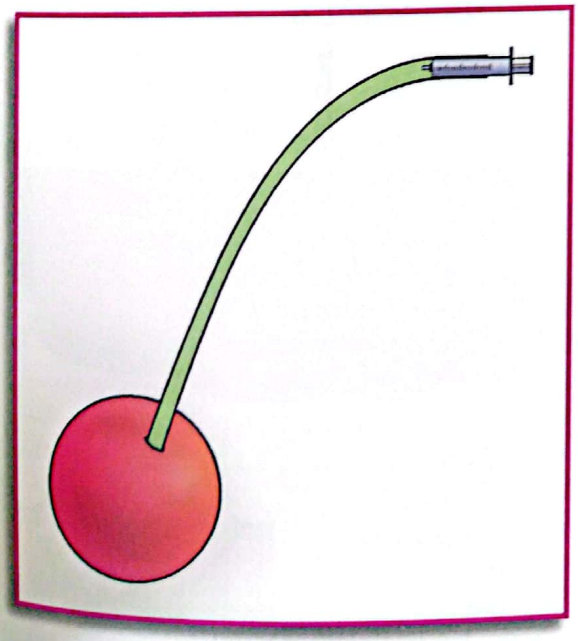
Armemos un nuevo dispositivo.

Necesitas:

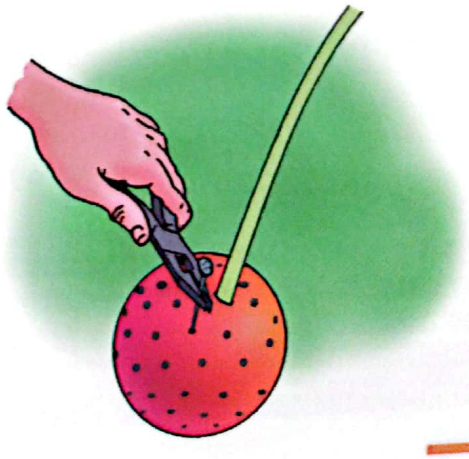
- ✔ 1 pelota pequeña de plástico,
- ✔ 1 manguera fina,
- ✔ 1 jeringa descartable,
- ✔ 1 clavo,
- ✔ 1 pinza,
- ✔ pegamento plástico.



Perfora la pelota e introduce en ese punto la manguera fina, fijándola con pegamento.

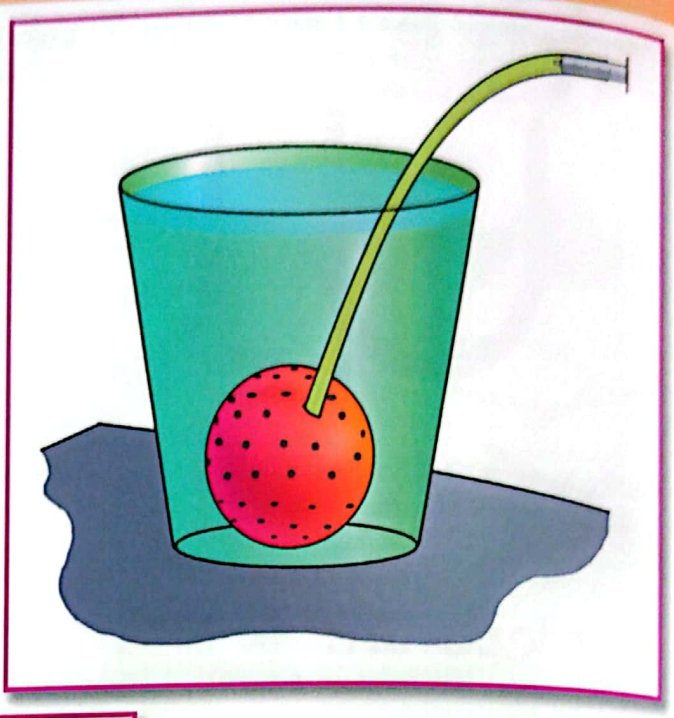


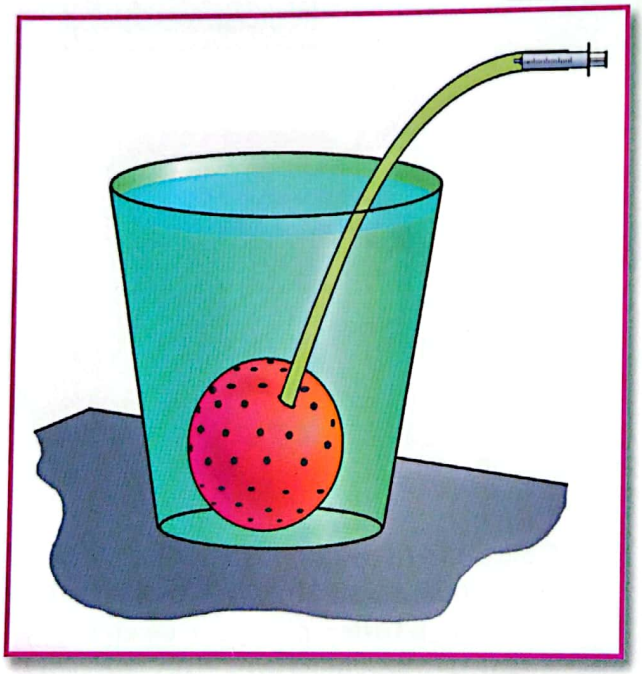
Coloca la jeringa en el otro extremo de la manguera y sujétala con pegamento. Perfora en forma pareja, con un clavo caliente, toda la pelota. (Usa una pinza para sostener el clavo caliente.) Ya tenemos la clepsidra.



Scanned with CamScanner

Saca el émbolo de la jeringa e introduce la clepsidra en un balde con agua. ¿Qué ocurre?





Sin retirar la clepsidra del agua, coloca el émbolo en la jeringa. Ahora retira la clepsidra del balde. ¿Qué ocurre?

¿Por qué no sale agua por los agujeros?

.....

A continuación, presiona el émbolo de la jeringa. Observa cómo sale el agua de los agujeros.

Para explicar por qué salen todos los chorros de agua con igual fuerza debemos recurrir al *principio de Pascal*, que expresa lo siguiente: "La presión ejercida en un punto cualquiera de la superficie de un líquido se transmite con igual intensidad en todas direcciones".

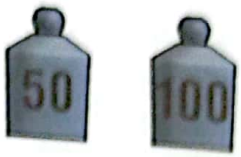
Respuestas en página 138.

Scanned with CamScanner

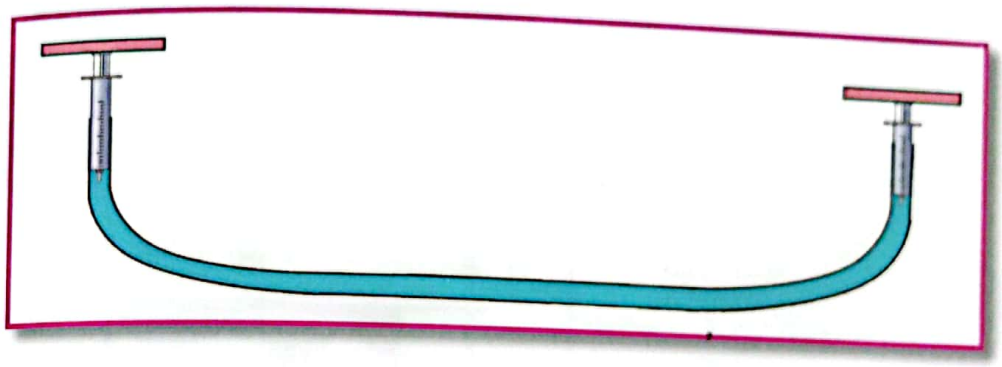
El principio de Pascal

Otra forma de demostrar el *principio de Pascal* es construir un sistema de vasos comunicantes.

Necesitas:
- ✓ 1 jeringa grande,
- ✓ 1 jeringa muy pequeña,
- ✓ 1 manguera fina,
- ✓ 2 cartones,
- ✓ pegamento,
- ✓ varias pesas de 50, 100, 200 y 500 g.

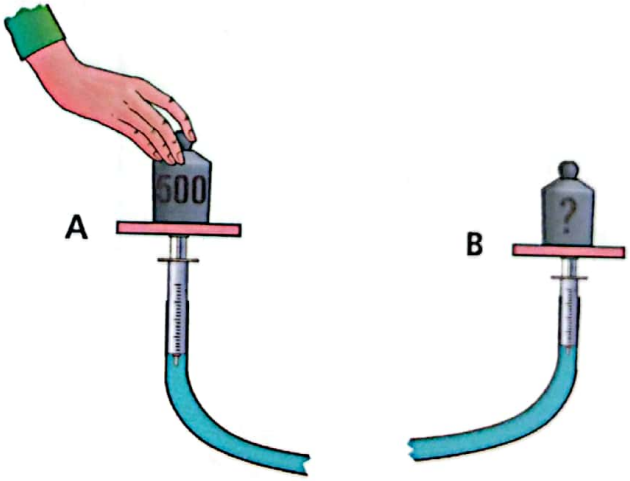


Arma el siguiente dispositivo:



Mantén los dos émbolos a la misma altura.
Coloca la pesa de 500 g sobre la plataforma A.

Notarás que la plataforma B asciende.



Prueba colocando diferentes pesas en la plataforma B hasta compensar nuevamente el sistema.
Extrae una conclusión de la experiencia realizada.

.....

¿En qué tipo de objetos se aplica lo experimentado anteriormente?

.....

.....

.....

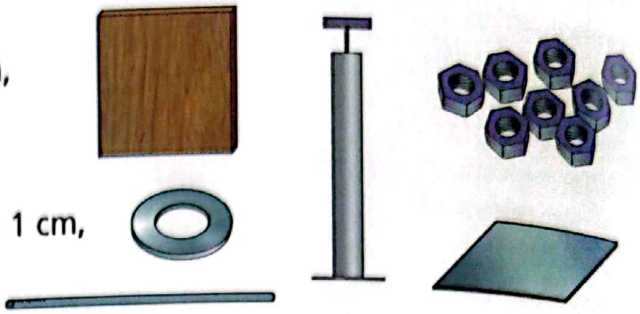
Soluciones en página 138.

Scanned with CamScanner

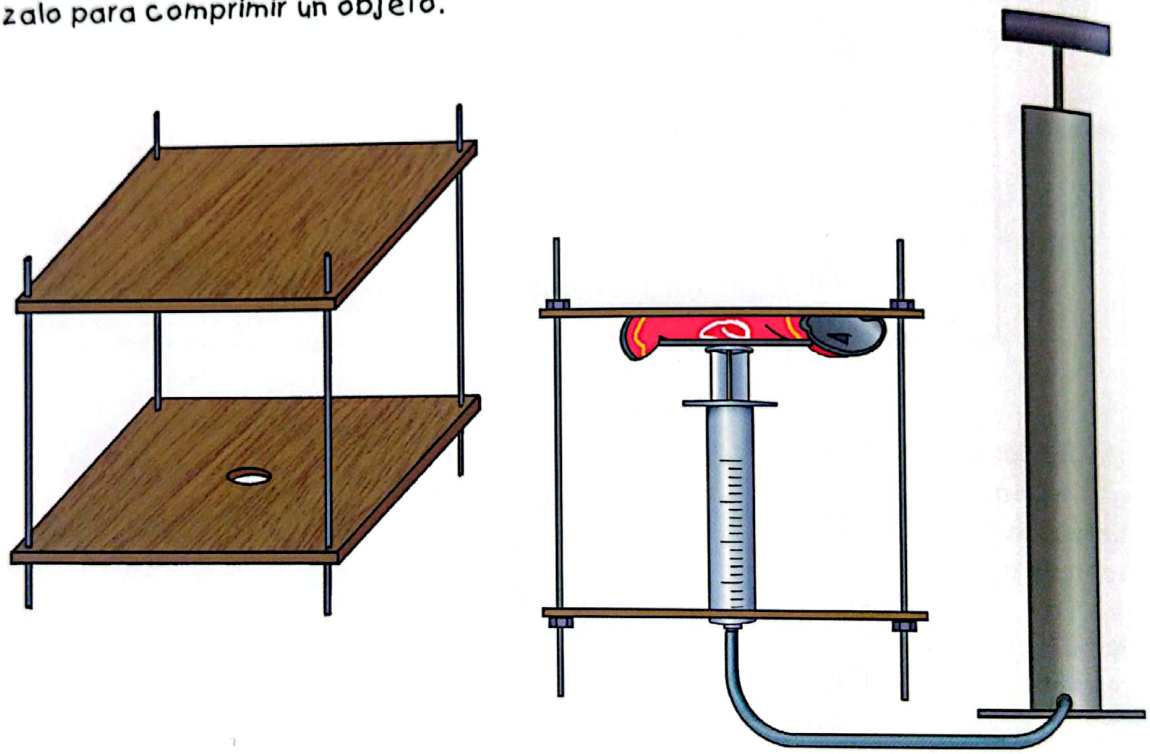
La prensa hidráulica

Aplicando el principio de Pascal podemos armar una prensa hidráulica pequeña.

Necesitas:
- ✔ 2 maderas de 10 cm x 10 cm x 2 cm,
- ✔ 2 varillas,
- ✔ 4 arandelas,
- ✔ 8 tuercas,
- ✔ 1 lámina metálica de 4 cm x 4 cm x 1 cm,
- ✔ 1 inflador,
- ✔ 1 manguera pequeña y resistente.



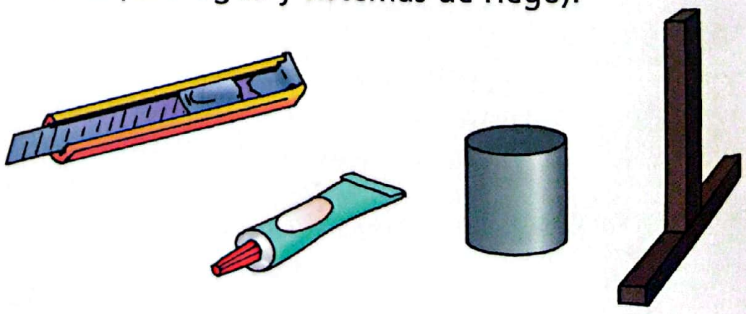
Arma el siguiente dispositivo. (Perfora la madera inferior para la jeringa.)
Utilízalo para comprimir un objeto.



El molinete de agua

Es un mecanismo que utiliza la fuerza de un chorro de agua para producir movimiento.
Para armarlo necesitas una pieza T con un mecanismo que pueda girar (consíguelo en comercios de cañerías para agua y sistemas de riego).

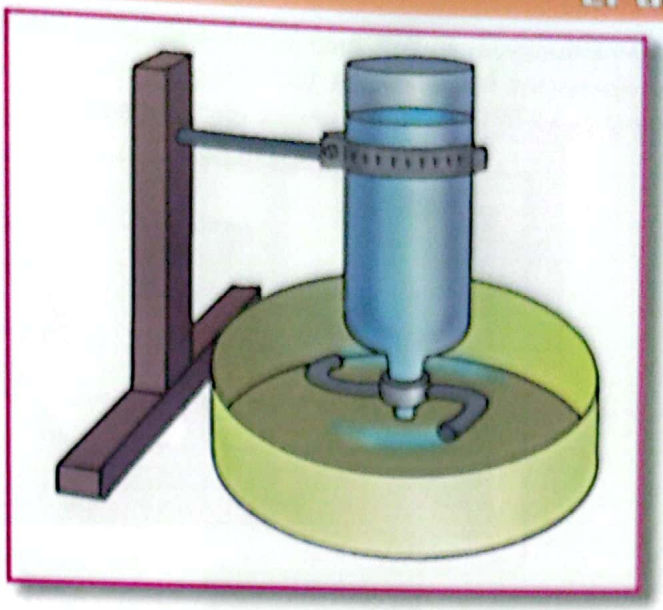
Necesitas:
- ✔ 1 lata de dulce,
- ✔ 1 soporte,
- ✔ pegamento,
- ✔ 1 trincheta o cuchillo,
- ✔ 1 botella sin base,
- ✔ 1 pieza T.



Scanned with CamScanner

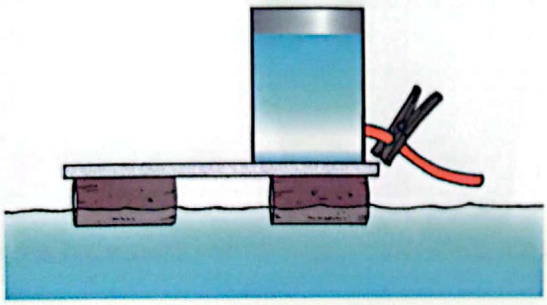
Arma el dispositivo
que muestra el dibujo.
Agrégale agua a la botella.

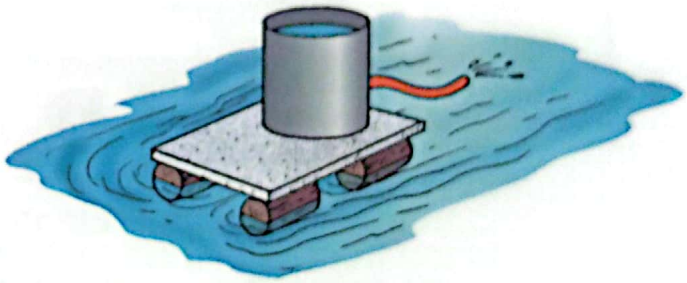
Verás que el molinete
gira en sentido contrario
al del chorro de agua.



Utilizaremos este
principio para impulsar
un barco pequeño.

Necesitas:
- ✔ 1 trozo de telgopor de 10 cm x 10 cm x 2 cm,
- ✔ 4 corchos,
- ✔ 1 lata,
- ✔ 1 manguera fina,
- ✔ un grifo pequeño o un broche.

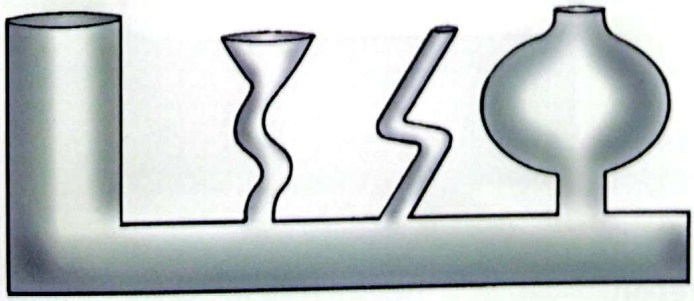




Llena la lata manteniendo el broche sobre la manguera. Luego, suelta el broche y... tu barquito empezará a navegar.

• VASOS COMUNICANTES

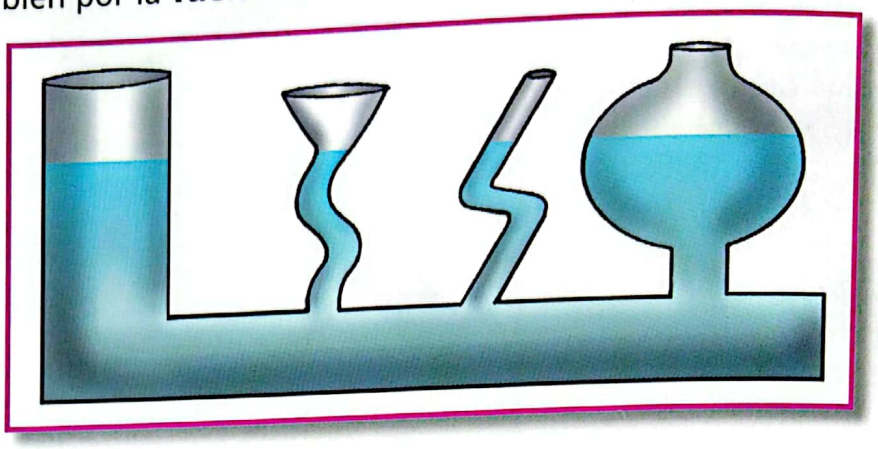
Los vasos comunicantes son un ejemplo del efecto de la presión atmosférica sobre el agua. Puedes fabricar con distintos materiales un dispositivo similar al siguiente. Todos los recipientes están comunicados por un vaso que se encuentra en la parte inferior.



¿Adónde crees qué llegará el nivel del agua en cada vaso? ¿Por qué?
Llena el dispositivo con agua y observa.

Scanned with CamScanner

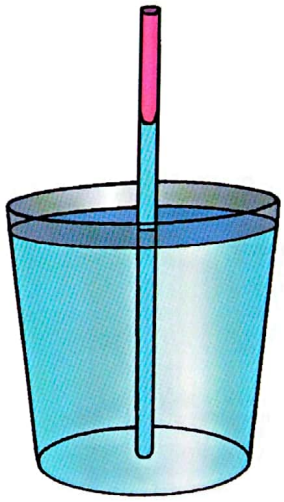
En todos los vasos, el agua alcanza el mismo nivel, ya que la presión atmosférica es similar en todos los orificios superiores. Esto variará sólo si uno de los vasos es un **capilar** y también por la **fuerza de adhesión**.



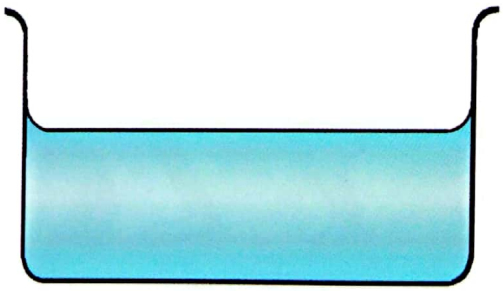
Capilares

Toma un vaso con agua. Introduce en él un sorbete transparente y observa la columna de agua.

Notarás que el agua no sube en línea recta, sino en U.



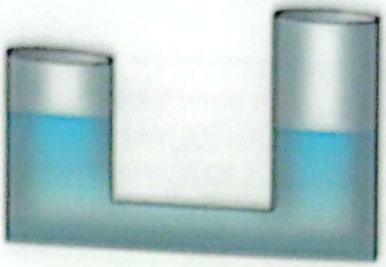
Si utilizas un tubo más fino que un sorbete (de un diámetro del grosor de un cabello), verás este fenómeno más claramente.
Este tipo de tubos se llaman **capilares**.
El agua, como toda materia, está formada por **moléculas** pequeñas e invisibles.
Estas moléculas sufren la acción de ciertas fuerzas llamadas **cohesión** y **adhesión**.
Las moléculas de una sustancia se atraen por medio de la **cohesión**.
Las moléculas de distintas sustancias se atraen entre sí por medio de la **adhesión**.



Un líquido moja el vidrio de un vaso porque la fuerza de adhesión supera a la de cohesión.
Las moléculas en contacto con las paredes del recipiente se "trepan" al vidrio (fuerza de adhesión) y hacen subir la columna de agua.

Scanned with CamScanner

Si colocas agua en vasos comunicantes y uno de ellos es un capilar, verás la diferencia.



¿Cómo elevar agua sin motor?

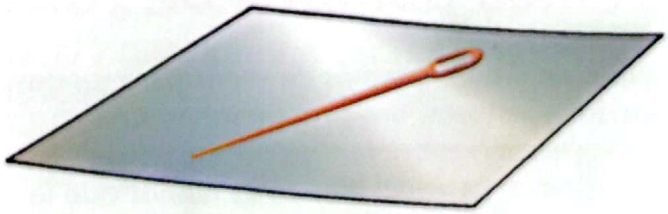
Consigue un capilar y dos vasos. Construye el dispositivo según se indica en el dibujo y podrás lograrlo.

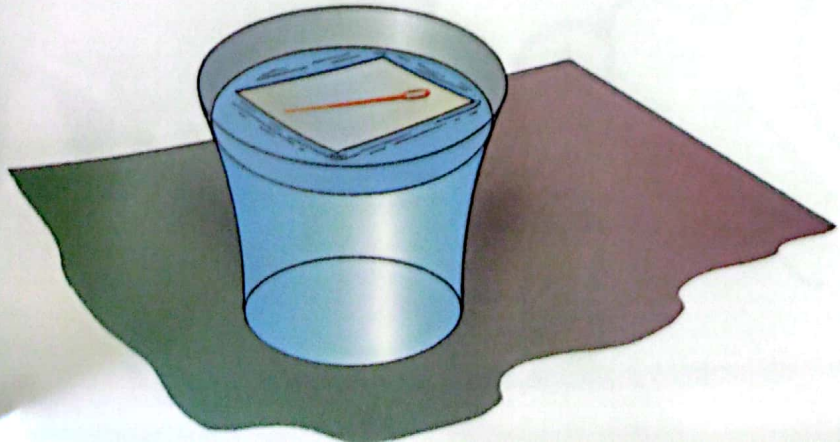
Tensión superficial

Toma un vaso con agua y deposita dentro de él una aguja o alfiler.

Comprobarás que se hunde, ya que el peso es mayor que el empuje.

Ahora coloca la aguja sobre un trozo de papel.





Coloca el papel sobre el agua.

Con dos lápices, hunde lentamente el papel.

Verás que el agua comienza a rodear la aguja. Si continúas sumergiendo, el papel se mojará, ganará peso y se hundirá, mientras que la aguja quedará flotando.

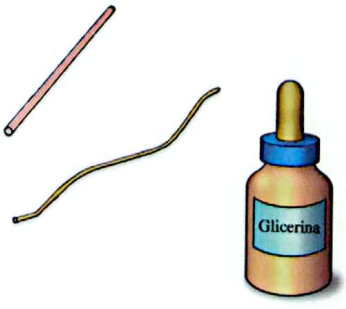
¿Por qué ocurre esto?
Las moléculas del interior del agua se atraen con otras moléculas en todas las direcciones, mientras que las moléculas de la superficie no tienen moléculas sobre ellas con las cuales atraerse.
Por lo tanto pueden "atrapar" un objeto, fenómeno que se denomina **tensión superficial**.
Este fenómeno se debe a la fuerza de cohesión entre las moléculas de la superficie de un líquido.

Repite la operación, pero antes enjabona la aguja.
Puedes probar con mondadientes, fósforos y otros objetos que sean capaces de "flotar" por acción de la tensión superficial.

Hacemos pompas de jabón

Las pompas de jabón, además de servir para juegos entretenidos y vistosos, nos proporcionan una valiosa información sobre la tensión superficial.
En una pompa, el peso del líquido es menor que la resistencia de la película de agua.

Necesitas:
- ✔ jabón o detergente,
- ✔ hilo de coser,
- ✔ agua,
- ✔ glicerina,
- ✔ 1 recipiente,
- ✔ 1 sorbete,
- ✔ alambre de cobre (2 m),
- ✔ 1 aguja.



Scanned with CamScanner

Disuelve algo del jabón en polvo o detergente en agua caliente. Luego agrégale glicerina a la sustancia jabonosa.

La glicerina, que se obtiene del glicerol, subproducto de la elaboración del jabón, le otorga mayor resistencia a la película que forma la pompa.

Forma, con un trozo de alambre de cobre, un anillo con mango. El anillo debe tener un diámetro de aproximadamente 8 cm.

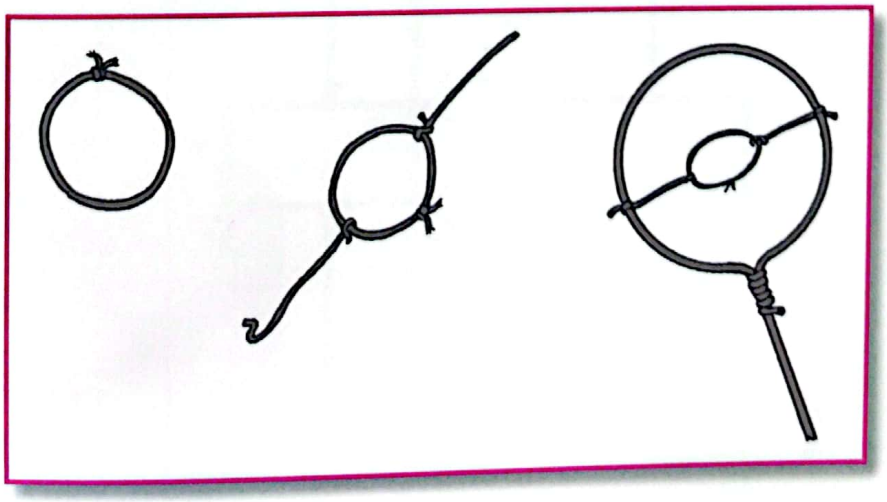
Introduce el anillo en la mezcla y luego sopla.

Verás cómo las moléculas de agua, jabón y glicerina comienzan a unirse formando la pompa.

¿Cómo es la tensión superficial de la solución jabonosa comparada con la tensión superficial del agua del grifo?

.....

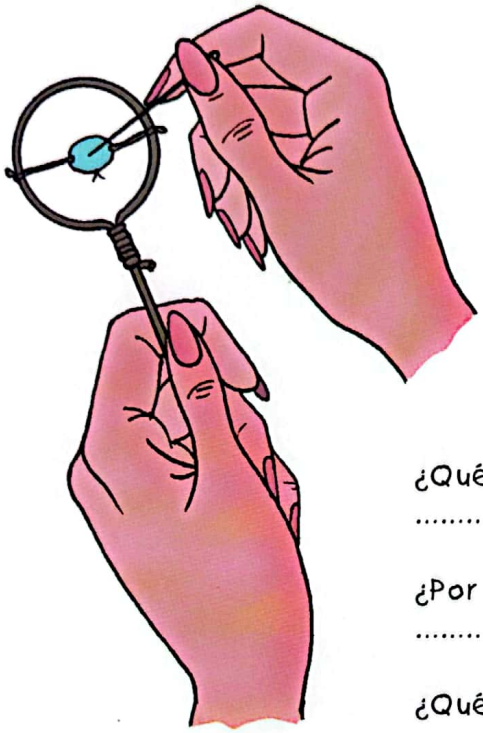
Realiza un círculo con hilo de coser y únelo con dos trozos de alambre a dos extremos del círculo metálico.



Scanned with CamScanner

Introduce el círculo metálico con el hilo en la solución jabonosa.

Pincha con la aguja la película del interior del hilo.



¿Qué ocurre?

.....

¿Por qué el hilo forma un círculo perfecto?

.....

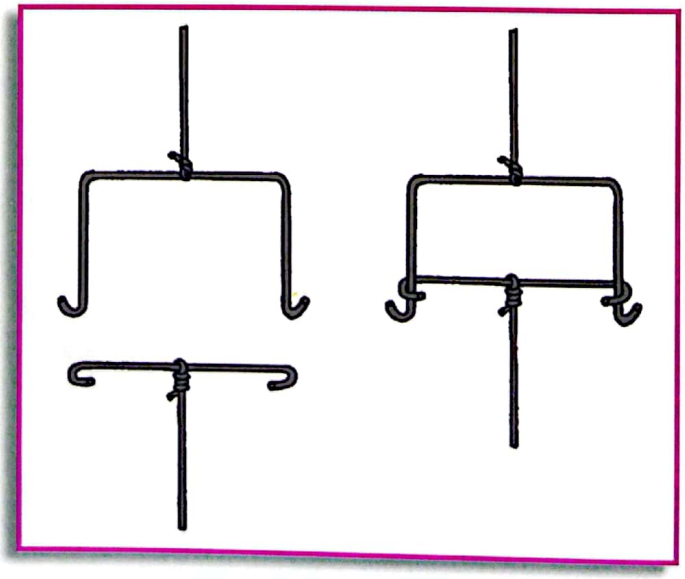
¿Qué relación tiene con la tensión superficial?

.....

"Hagan una pompa de jabón y mírenla. Aunque dediquen toda su vida a estudiarla, no dejarán de sacar de ella nuevas enseñanzas de física."

Kelvin, físico inglés.

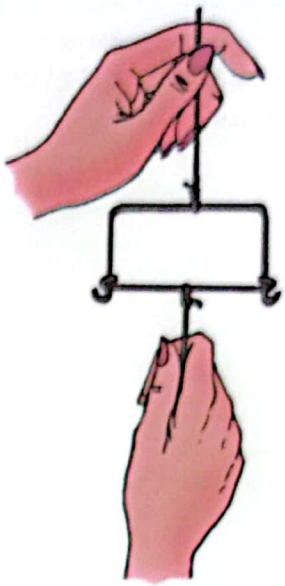
Con el alambre restante, arma un pequeño parante corredizo.



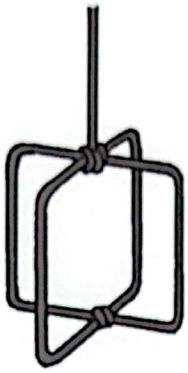
Respuestas en página 138.

Scanned with CamScanner

Introdúcelo en la mezcla y luego estira el alambre inferior hasta que se forma una película por acción de la tensión superficial de la mezcla.

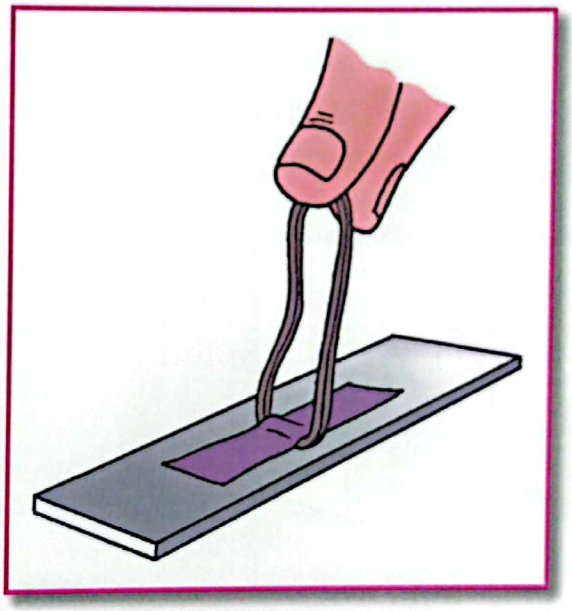


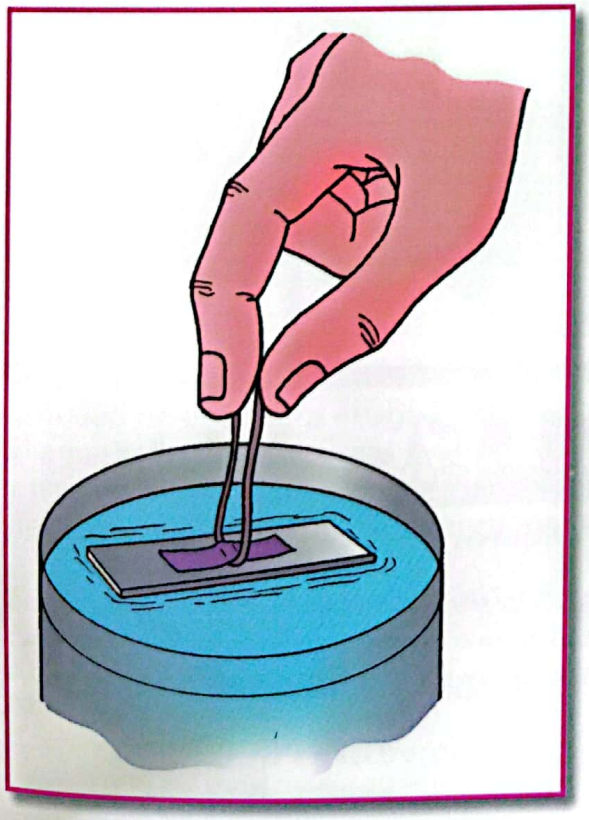
Arma con el alambre otros dispositivos, introdúcelos en la mezcla y observa qué obtienes.



¡Qué adhesión!

Toma un portaobjetos o un trozo de vidrio.



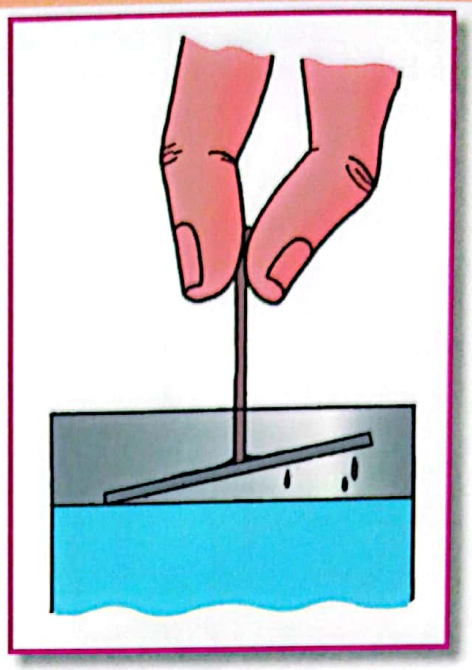


Pega una banda elástica al vidrio con una cinta aisladora.

Toma la banda elástica y deja que la parte inferior haga contacto con el agua contenida en un vaso.

Scanned with CamScanner

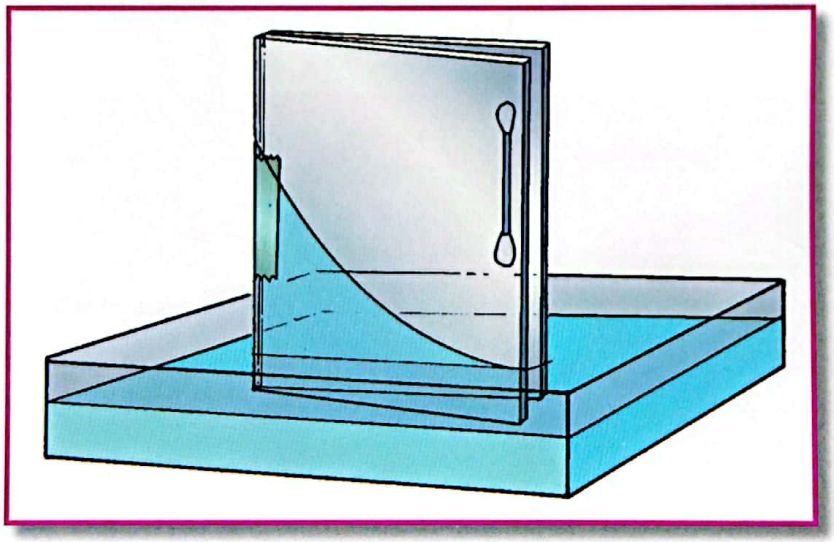
Deja que el vidrio se moje bien y siente la fuerza de atracción entre el vidrio y el agua al levantarlo lentamente.



Llena con agua las 2/3 partes de un recipiente ancho y bajo. Introduce dos vidrios iguales unidos por un borde y el opuesto, separados por un hisopo, como se indica en el dibujo.

¿Qué ocurre con el agua en un borde y en el otro? ¿Por qué?

.....



Si presionas o juntas los bordes separados por el hisopo, ¿qué ocurre con el agua? ¿Por qué?

.....

.....

.....

Convexión del agua

A veces hay ideas o pensamientos que son erróneos y, sin embargo, son aceptados por todos.
Por ejemplo, muchos creen que el agua fría y el agua caliente pesan lo mismo.
Realicemos una pequeña experiencia para comprobar si esto es cierto o falso.

Respuestas en página 138.

Scanned with CamScanner

Caliente un poco de agua.
Marque el nivel de agua
en el vaso.

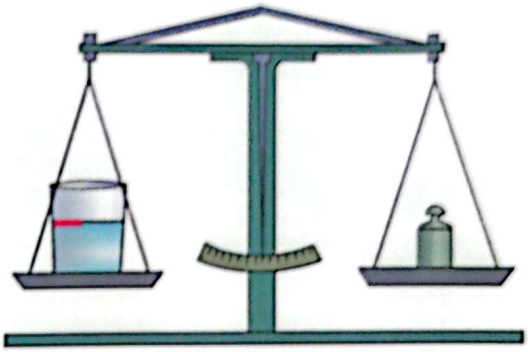
Llénalo hasta la marca
con el agua caliente.
Pésalo.

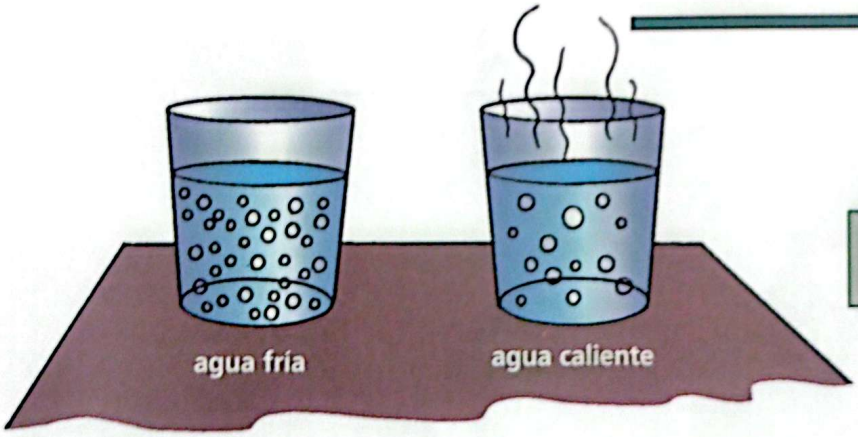
Luego echa el agua fría y pésalo.
¿Cuál pesa más, el agua fría o el agua caliente?
¿Por qué?

.....

.....

.....





Respuestas en página 138.

Si representamos las moléculas de agua con redondeles, deberíamos hacer más cantidad de ellos para el agua fría que para el agua caliente.
El agua caliente, al ser más liviana, tiende a subir y crea un movimiento llamado **convexión**.
Realicemos la siguiente experiencia para observarlo.

Toma un vaso de vidrio resistente al calor (vidrio borosilicatado). Llénalo con agua.
Agrégale unas lentejuelas o pequeños trozos de papel metálico.
Coloca el mechero en un borde del vaso de vidrio.

Scanned with CamScanner

¿Qué ocurre con el papel metálico?
Indica con flechas cómo se mueve el agua del vaso.

¿Por qué? ¿Qué agua sube y qué agua baja?

.....

¿Por qué se producen las corrientes marinas?

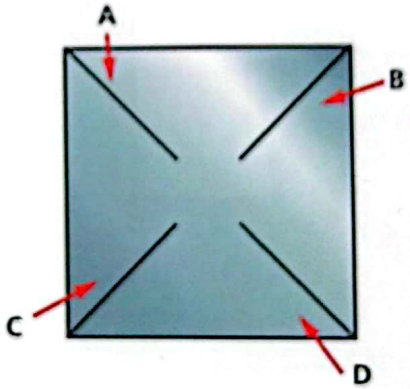
.....

La turbina de vapor

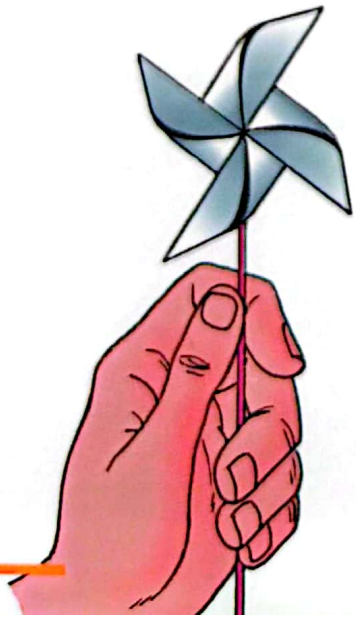
El vapor es agua en estado gaseoso y, como todos los gases, tiende a expandirse. En el proceso de expansión, el vapor de agua puede mover molinillos que, a su vez, movilizan piezas de motores.
La **máquina de vapor** fue un hito y un símbolo de la revolución industrial. Observemos su funcionamiento por medio de una experiencia muy simple.

Necesitas:
- ✔ papel de aluminio,
- ✔ 1 listón pequeño de madera,
- ✔ 1 alfiler,
- ✔ alambre,
- ✔ 1 pava o recipiente con pico.

Toma un cuadrado de papel de aluminio de 20 cm x 20 cm.



Realiza los cortes como muestra la figura.
Dobla el papel de modo que los extremos A, B, C, D se unan en el centro.



Ata el listón al pico del recipiente con el alambre y pincha, con el alfiler, el papel de aluminio hecho molinillo.

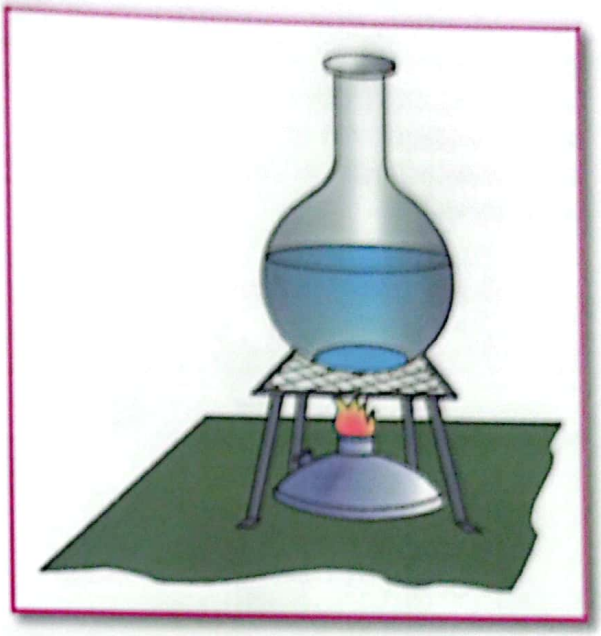
Ya tenemos nuestra turbina de vapor.

Scanned with CamScanner

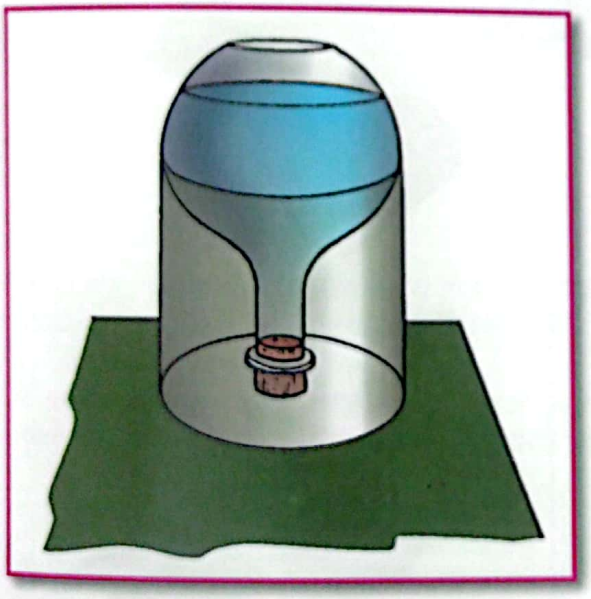
¿Cómo hervir agua con agua fría?

Necesitas:
- ✓ 1 matraz,
- ✓ 1 trípode,
- ✓ 1 mechero.

1) Llena el matraz con agua hasta la mitad.
2) Hierve el agua del matraz sin tapón.



3) Una vez que hierva el agua, colócale el tapón e inviértelo dentro de un recipiente.



Vierte sobre el matraz agua fría y observa.

¿Qué ocurre con el agua del matraz?
¿Por qué?

.....

.....

Respuestas en página 138.

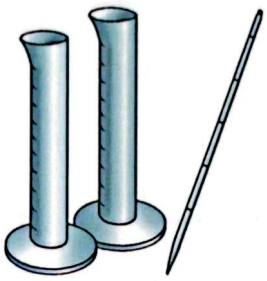
Scanned with CamScanner

• DUREZA DEL AGUA

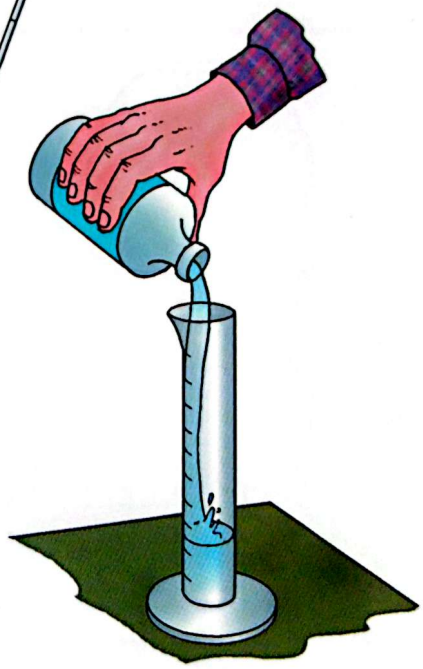
En el agua se disuelven distintas sales, como los *carbonatos de calcio* y de *magnesio*. También suelen encontrarse algunas *sales de hierro*.
A las aguas con mucha concentración de calcio, magnesio y hierro se las denomina **aguas duras**. Las aguas duras no permiten que el jabón haga espuma y, con el tiempo, esos componentes se depositan en el interior de las cañerías (sarro), y las tapan y producen serios inconvenientes.
En los lugares donde hay aguas duras es conveniente poner **ablandadores de agua**, dispositivos en los cuales el agua dura pasa por un tubo con resinas que intercambian el *calcio* y el *magnesio* por *sodio*, que no produce los efectos mencionados.

¿Cómo determinar la dureza del agua?

Necesitas:
- ✔ agua dura,
- ✔ alcohol,
- ✔ jabón blanco,
- ✔ agua destilada,
- ✔ 2 probetas de 100 ml,
- ✔ pipeta para medir por ml.



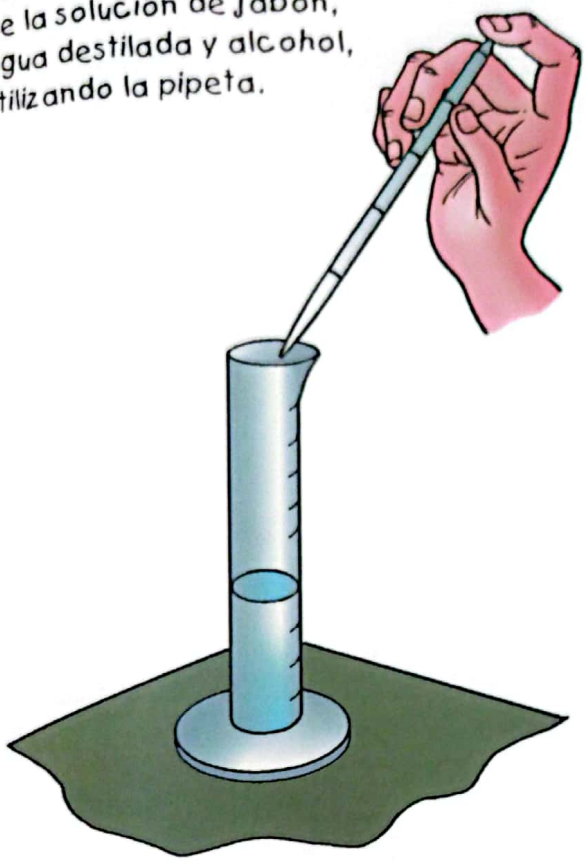
En una probeta, vierte 40 ml de agua dura para probar.



En otra probeta, disuelve un poco de jabón blanco, con alcohol y agua destilada. Este preparado debe permitir que la espuma que se forme persista por 10 minutos. Para ello, debes tapar la probeta con la mano y agitar durante 1 minuto.

Scanned with CamScanner

Saca de esa probeta 1 ml de la solución de jabón, agua destilada y alcohol, utilizando la pipeta.



Ahora vierte en la probeta con agua dura 1 ml del agua jabonosa. Agita y espera a que la espuma formada persista 10 minutos.

Si ello no ocurre, agrega otro mililitro de solución jabonosa y repite la operación, hasta que la espuma persista 10 minutos en la probeta con la muestra de agua.

De acuerdo con esta escala, sabrás si tu muestra de agua es dura o no. Además, determinarás cuántos grados hidrotimétricos tiene la muestra.

1 ml	10° hidrotimétricos
2 ml	20° hidrotimétricos
2,4 ml	22° hidrotimétricos
3 ml	30° hidrotimétricos
6 ml	57,5° hidrotimétricos
De 0° a 30°	**Agua potable.**
De 22° a 30°	**Poco potable.**
De 30° a 60°	**Agua dura.**
Más de 60°	**Agua muy dura.**

Cada grado hidrotimétrico corresponde a una concentración de 0,01 g de carbonato de calcio por litro de agua.

Scanned with CamScanner

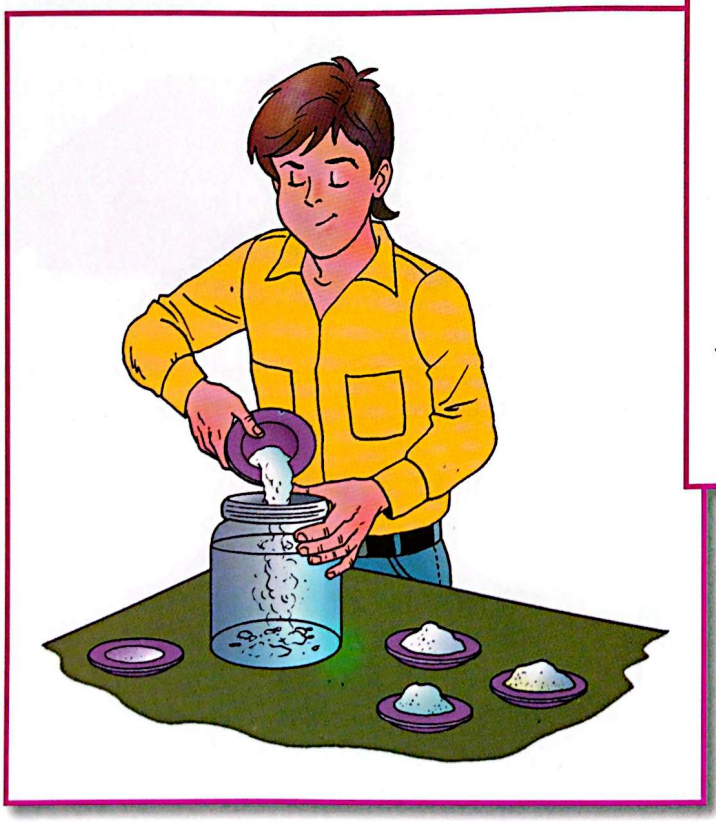
Jardín químico

Podemos realizar un lindo jardín químico aprovechando la solubilidad de distintas sales. En muy corto plazo, veremos cómo comienzan a estructurarse, formando cristales que serán los *vegetales de nuestro jardín químico*.

Necesitas:

- ✔ 1 litro de silicato de sodio,
- ✔ 1 litro de agua destilada,
- ✔ 1 frasco de 2 litros,
- ✔ sulfato de cobre,
- ✔ cloruro de cobalto,
- ✔ sulfato de magnesio,
- ✔ cloruro de calcio,
- ✔ sulfato de aluminio.

Coloca en el frasco, bien limpio, 1 litro de silicato de sodio y medio litro de agua destilada.



Remueve la mezcla hasta que se torne transparente. Depositalo en un lugar muy estable como una mesa y no lo muevas por unos 20 días.

Deja caer las sales con cristales hasta el fondo del frasco. A partir de este momento, sólo observa y ya no muevas el frasco.
Luego de 1 hora, ya puedes comenzar a notar cambios; registra los cambios observados, dibujándolos cada 2 horas el primer día y luego cada 2 días.
Recuerda que debes tapar la parte superior del frasco.

¡Suerte! Ojalá que tu jardín químico sea una maraña de formas y colores.

Scanned with CamScanner

Verificamos

Páginas 101/102
¿Por qué flotan los cuerpos?
Un cuerpo flota en el agua cuando su peso es menor que el peso del agua que desalojó.

En el caso 1, el peso del agua que el barquito desbordó es mayor que el peso del barquito, por eso flotó en la superficie del agua. Es decir, el peso es menor que el empuje.
En el caso 3, el peso del agua que desalojó la pelotita de plastilina (es decir, el empuje) es mucho menor que el peso de la pelotita de plastilina; por lo tanto, el cuerpo se hunde.
Si un cuerpo pesa igual que el agua que desaloja al meterse en ella, ese cuerpo flotará a media agua (caso 2).

Páginas 104/105
¿Los cuerpos flotan igual en todos los líquidos?
Seguramente habrás observado que el tubo flota según esta secuencia ordenada:

Agua + sal → flota más
Agua
Alcohol
Aceite → flota menos

Un barco flotará mejor en agua de mar.

Páginas 108/109
Cambios de estado
A) El calor hace cambiar de estado el agua.
B) En estado sólido, tenía O °C. Cuando bulle, el agua tiene 100 °C de temperatura.
C) El hielo ocupa más lugar que el agua (ésta aumenta su volumen cuando se congela).
D) El vaso con agua pesa más que el vaso con hielo.
E) Los témpanos de hielo flotan porque su peso es menor que el empuje (agua desalojada).
F) El punto de fusión es menor y el punto de ebullición es mayor.

Páginas 110/111
¿Cómo obtener agua destilada?
A. En la naturaleza, el sol cumple la función del mechero, ya que calienta las superficies de las agua del planeta y produce su evaporación.
B. Los mares y océanos.
C. Al ascender, el vapor de agua se enfría y se condensa en gotitas.
D. Es el mismo proceso que produce las lluvias en la naturaleza.
E. El tubo refrigerante es un tubo doble. Por el tubo interior circula el vapor y por el tubo exterior circula agua del grifo que enfría el vapor condensado y forma gotas de agua destilada.

Páginas 112/113
El ludión
Cuando apretamos la botella, ejercemos presión. Ésta se transmite a través del agua en todas las direcciones y hace que el agua de la botella entre por el orificio del frasco, compensando la presión ejercida por las manos.
Al entrar agua al frasco pequeño, aumenta el peso; el empuje se mantiene constante porque no cambiamos la forma del frasco. De ello resulta que, cuando el P = E, el ludión se mantiene en el medio de la botella.
Si continúa entrando agua, el peso será mayor que el empuje y el ludión llegará al fondo de la botella.
Al dejar de presionar, el agua sale del frasco pequeño hacia la botella, disminuye el peso y el ludión sube hacia la superficie, pues en ese caso, el E es mayor que el peso.

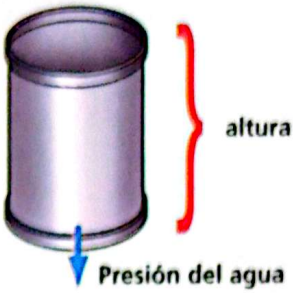
Páginas 113/114
El submarino
Al aspirar por la manguera, sacamos el aire del frasco. El interior del frasco comienza a llenarse con agua, ganando peso. De este modo, se hunde. Al soplar, introducimos aire dentro del frasco, el cual dezplaza el agua, reduciendo el peso y haciendo que emerja.

Scanned with CamScanner

Página 115
Pilas de líquidos
Los líquidos se ubican, de arriba hacia abajo, en este orden: nafta, alcohol, aceite, agua.

Página 116
La gota flotante
Si quieres que la gota suba, agrega alcohol en el frasco. Si quieres que baje, agrega agua.

Página 117
Presión de un líquido
La presión que ejerce el agua sobre el fondo del recipiente que la contiene es igual a la presión de una columna de agua cuya base sea la misma que la del recipiente, y cuya altura vaya desde el fondo del recipiente hasta el nivel superior de esa columna.



Páginas 118/119
Construyamos un manómetro
Cuando presionamos la goma del globo, ésta presiona el aire del interior de la manguera que, a su vez, desplaza el agua con colorante, indicándonos así que la presión sube o baja.
A mayor profundidad, mayor es la presión. Esto se observa porque la columna de agua coloreada del manómetro sube.

Página 119
La clepsidra
Para que salga el agua del interior de la clepsidra, debe entrar aire. Esto es imposible porque el extremo de la manguera está tapado con el émbolo de la jeringa.

Página 121
El principio de Pascal
En la prensa hidráulica, cuando aplicamos una fuerza hacia abajo en el émbolo de menor área, se incrementa la presión del líquido. Este incremento se transmite a todos los puntos del líquido y, por lo tanto, produce una fuerza mayor (de abajo hacia arriba) sobre el émbolo de mayor área, que permite levantar diferentes objetos.
El principio de Pascal se aplica a las máquinas hidráulicas, como los elevadores, que utilizan el poder de empuje natural de los líquidos para levantar cargas.
Los elevadores hidráulicos actuales utilizan aceite.
Este sistema también se emplea en los frenos de los automóviles y en las prensas hidráulicas.

Página 126/127/128
Hacemos pompas de jabón
La tensión superficial de la solución jabonosa es menor que la tensión superficial del agua sin solución jabonosa.
Al pinchar la película del interior del hilo, ésta se rompe. El hilo forma un círculo perfecto, ya que la tensión superficial de la película externa es igual en todas las direcciones.

Página 129
¡Qué adhesión!
El agua comienza a subir por el lado opuesto al del hisopo debido a la fuerza de adhesión.
Del lado del hisopo no puede subir, ya que éste mantiene separados los vidrios, debilitando la fuerza de cohesión.

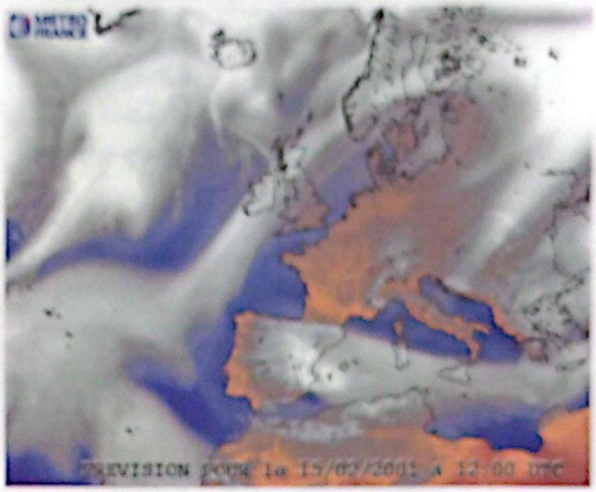
Página 130/131
Convexión del agua
Al recibir calor, el agua se dilata, las moléculas tienden a separarse y a ocupar más espacio.
Si tenemos iguales volúmenes de agua fría y de agua caliente, el agua fría pesará más, pues en el mismo espacio habrá más moléculas de agua que en el agua caliente.

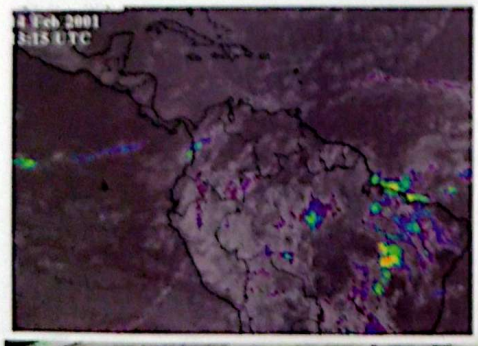
Página 133
¡Cómo hervir agua con agua fría!
Cuando el matraz está cerrado, contiene agua y vapor de agua. El vapor de agua expulsa gran parte del agua. Cuando enfriamos, el vapor se condensa y se transforma en agua líquida nuevamente, produciendo un vacío y baja presión en el interior del recipiente. Con baja presión, se necesita menos temperatura para que el agua del matraz hierva nuevamente.

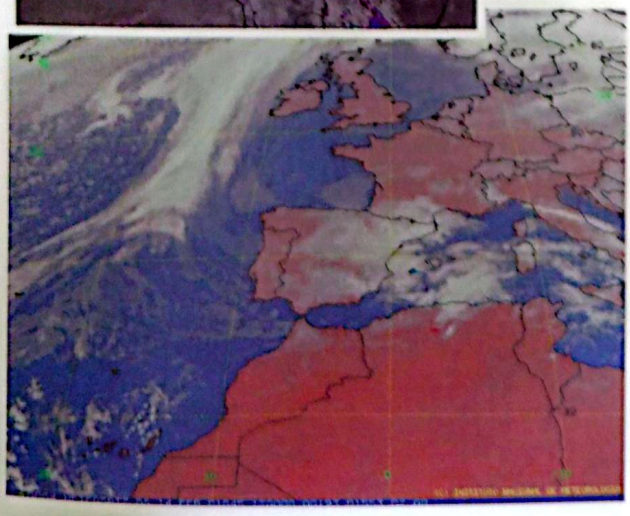
Scanned with CamScanner

Jugando a los meteorólogos

Cuando ves en algún canal de cable especializado o escuchas por radio que "es probable que llueva mañana" o que "el domingo será un día soleado", ¿nunca te has preguntado cómo se hacen esas predicciones, qué instrumentos se utilizan o qué unidades se emplean para medir? Si es así, te invitamos a convertirte en un "experto" y a descubrir los secretos de la meteorología.







La atmósfera (subsistema terrestre) es una capa gaseosa de proporción casi constante, compuesta mayoritariamente por *nitrógeno*, *oxígeno*, *dióxido de carbono*, y otros gases en pequeñas cantidades.

A los gases mencionados, se les agrega el *vapor de agua* en proporciones variables, llamado **humedad relativa**.

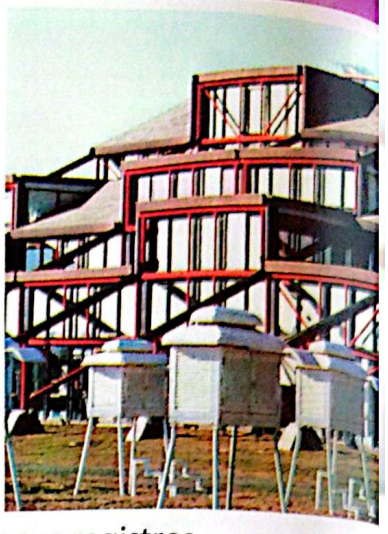
La incidencia de la radiación solar produce sobre esta masa gaseosa distintas modificaciones y accidentes, que se miden al realizar un pronóstico.

Los accidentes meteorológicos que se registran comúnmente son: *temperatura*, *presión*, *humedad relativa*, *viento*, *precipitaciones*, *radiación solar*, *estado del cielo*, etcétera.

Ellos serán estudiados, junto con los instrumentos que se emplean para medirlos, a lo largo de este capítulo.

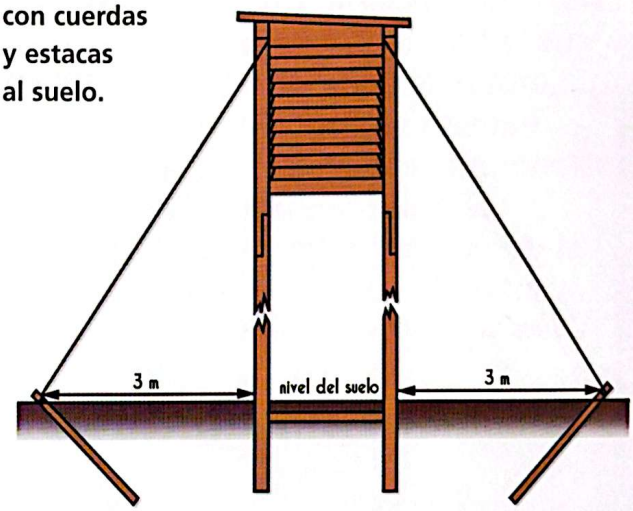
Scanned with CamScanner

LA CASILLA METEOROLÓGICA

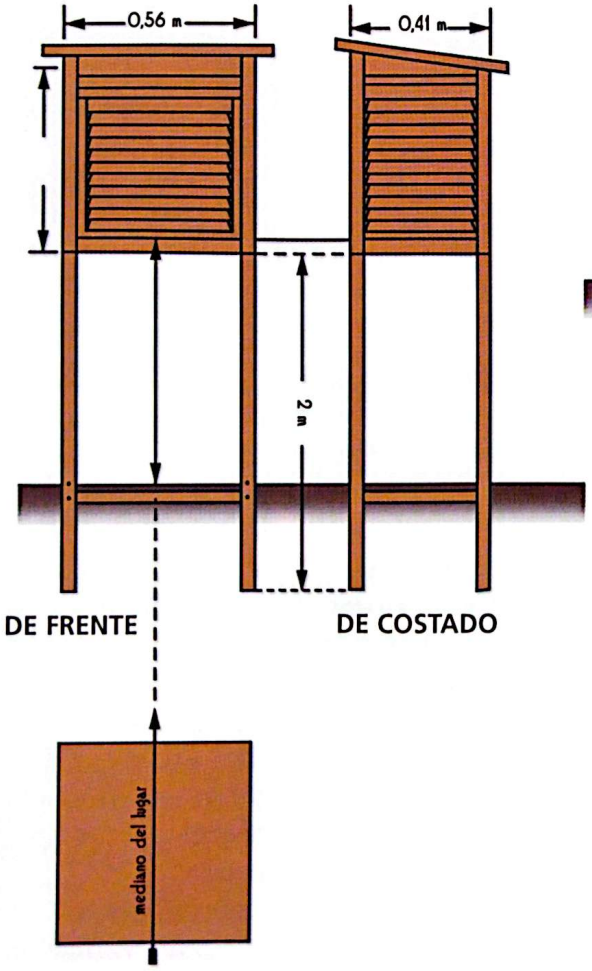


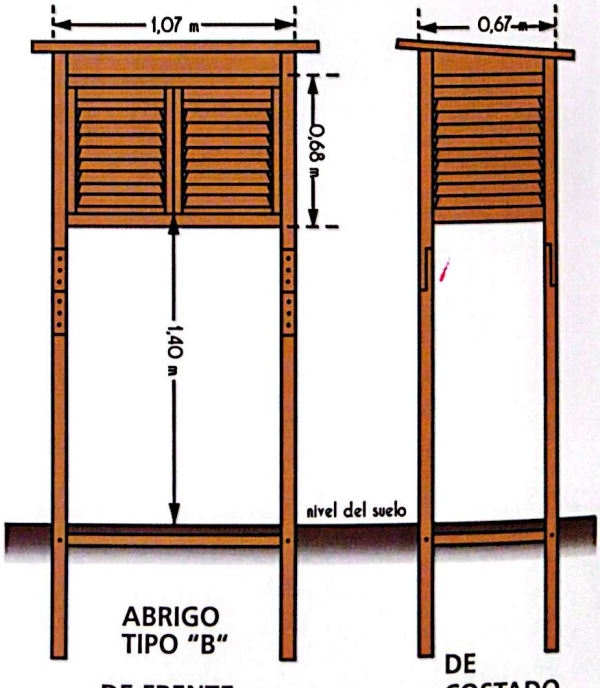
Es un dispositivo que permite utilizar algunos instrumentos, como *termómetros*, *higrógrafos* y *barógrafos*.
Las casillas están confeccionadas con maderas duras, pintadas de blanco, y tienen postigos en las paredes laterales y el frente para que pueda pasar el aire.
La casilla y los instrumentos deben estar alejados de edificios, árboles y otros obstáculos que impidan un registro correcto.
Algunos instrumentos, como el *pluviómetro* (que mide la lluvia), el *anemómetro* (que mide el viento) y otros que miden la radiación solar no se instalan dentro de la casilla, ya que necesitan estar al aire libre para realizar sus registros.

La casilla se asegura con cuerdas y estacas al suelo.



ABRIGO TIPO "A"





Construimos nuestra casilla

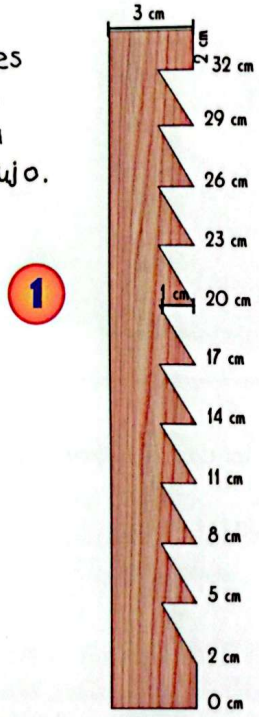
La casilla medirá 34 cm de ancho, 34 cm de profundidad y 34 cm de alto.
Ubica en ella todos tus instrumentos. Si alguno de ellos supera las medidas dadas, deberás modificarlas.

Necesitas:

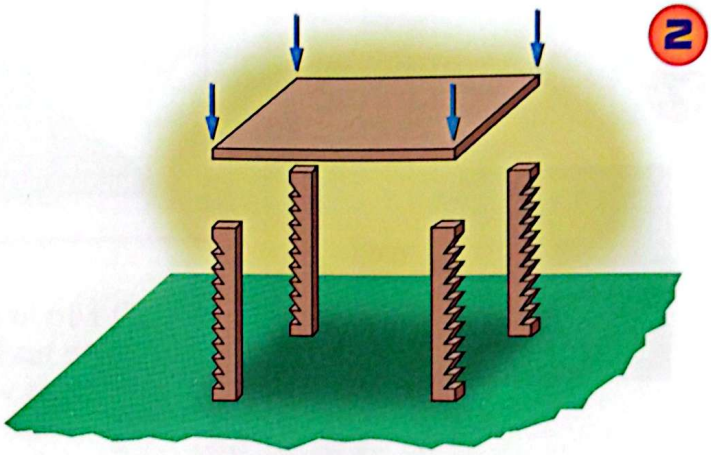
- ✔ 6 listones de 34 cm x 3 cm x 3cm,
- ✔ 3 tablas finas de 34 cm x 34 cm x 1 cm,
- ✔ 2 bisagras,
- ✔ 6 tornillos para las bisagras,
- ✔ 30 tablitas de 34 cm x 3 cm x 1 cm.

¿Cómo la armamos?

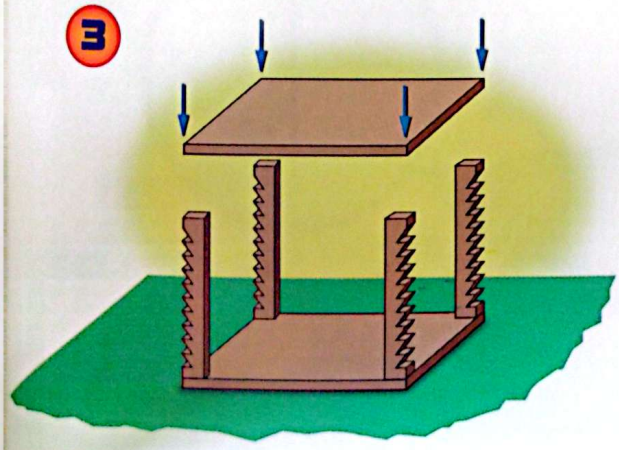
1) Corta los seis listones según indica el dibujo.



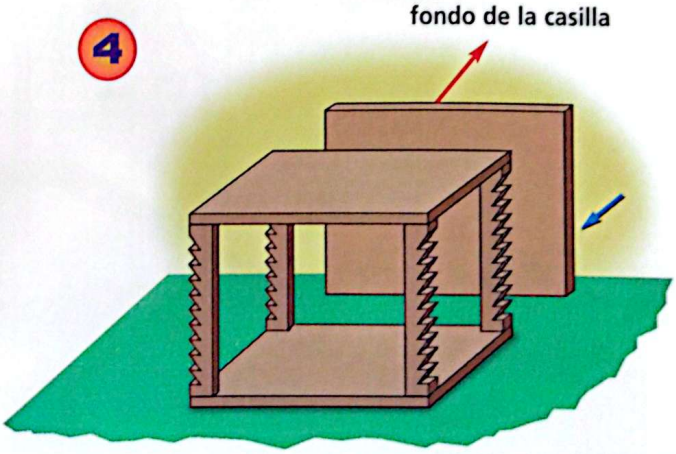
2) Clava 4 listones en los vértices de una de las tablas finas, como se señala en el dibujo.



3) Realiza la misma operación con la otra tabla.



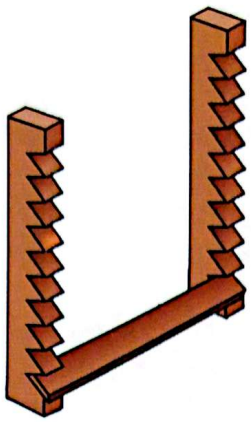
4) Clava la última tabla de madera a los listones.



Scanned with CamScanner

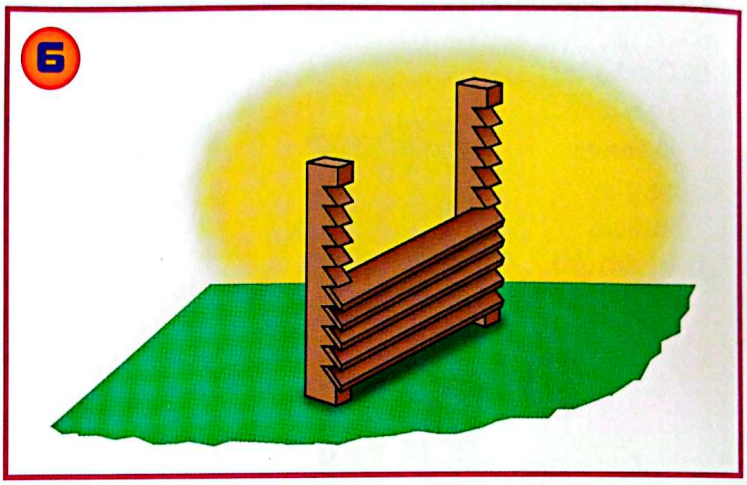
5) Clava las tablitas en las caras laterales de la casilla, como muestra el dibujo.

5

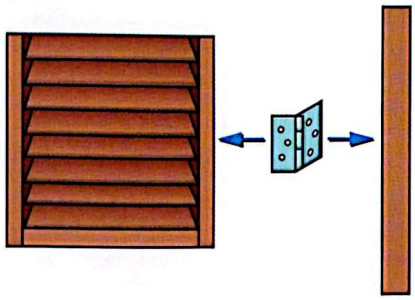


6) Con los listones y las tablitas restantes, arma la puerta, del mismo modo que armaste las caras laterales.

6



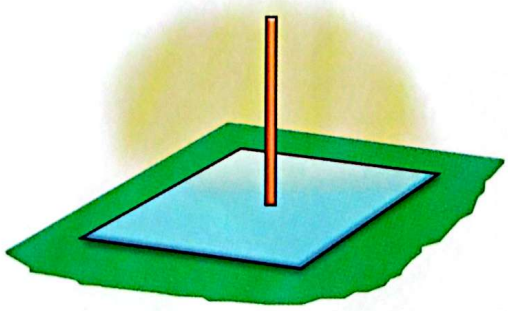
7



7) Fija la puerta a la casilla por medio de las bisagras. Éstas van atornilladas.

El cuadrante solar

El cuadrante solar consiste en un papel o cartón, y un objeto rígido delgado que produce sombra sobre aquel.



Coloca el cuadrante solar sobre una superficie plana y en un lugar donde nada obstruya la luz solar a lo largo del día.

Scanned with CamScanner

1) Ubica el cuadrante a las 8 a. m. Como la sombra se proyecta en dirección contraria a la posición del Sol, y sabes que el Sol sale por el este, la marca te indicará el .....

2) Registra los dos puntos cardinales (E y O) en la hoja.

3) Registra la sombra cada hora reloj, haciendo una marca en el papel.

4) ¿Qué punto cardinal te indica a las 12 horas?

.....

5) ¿De qué lado o punto cardinal aparece la sombra en horas de la tarde?

.....

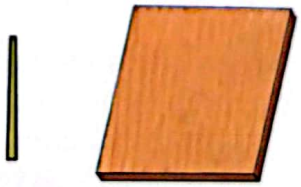
6) Sin mover el cuadrante, marca en el suelo los puntos cardinales que registraste en el papel y, con una brújula, comprueba si coinciden o presentan diferencias.

Las observaciones son más exactas si las realizas los días 15 de abril, 15 de junio, 1 de septiembre o 24 de diciembre.

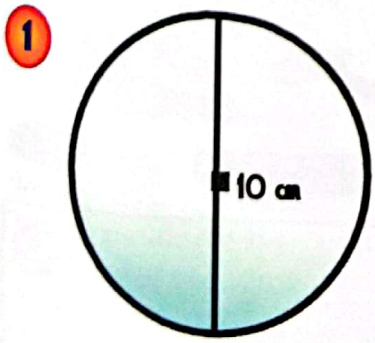
Construimos un medidor de radiación solar

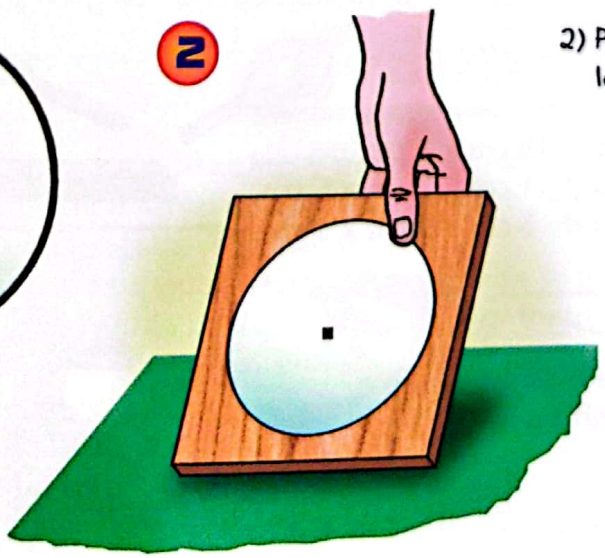
Este pequeño dispositivo nos permite detectar cuándo las radiaciones son más directas y por lo tanto más peligrosas.

Necesitas:
- ✔ 1 madera de 12 cm x 12 cm x 2 cm,
- ✔ 1 hoja de papel de color claro,
- ✔ 1 clavo de 3 pulgadas.



1) Traza un círculo de 10 cm de diámetro o 5 cm de radio en la hoja de papel de color claro. Recórtalo.



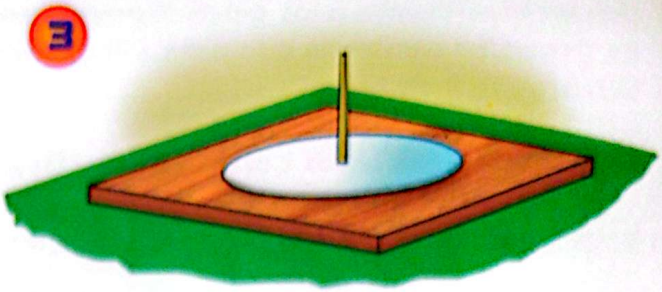


2) Pega el papel sobre la madera.

Respuestas en página 168.

Scanned with CamScanner

3) En el centro del círculo, clava el clavo.



El clavo será nuestro indicador de radiación.

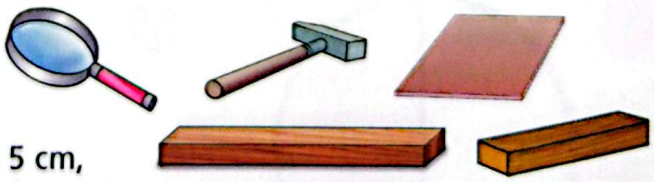
¿Cómo funciona?

Cuando el Sol está en posición perpendicular o con poca inclinación, la sombra que proyecta sobre cualquier objeto es muy corta. En esta posición, el Sol emite una radiación que debe atravesar menos atmósfera que si estuviera en una posición más oblicua.
La atmósfera nos protege de esa radiación. Pero, últimamente, con los grandes problemas ecológicos como el de la disminución de la capa de ozono, debemos tener cuidado al *tomar sol*.
Entonces, cuando nuestro indicador (clavo) proyecta una sombra corta que queda dentro del círculo, indica que la radiación es muy fuerte. Por el contrario, si la sombra proyectada se extiende más allá del círculo, indica que el Sol tiene una posición oblicua y la radiación es menos intensa, porque debe atravesar más atmósfera.
En invierno, la sombra proyectada siempre quedará fuera del círculo, mientras que en verano, entre las 11 a m y la 4 p m, la sombra siempre se proyectará dentro del círculo. Por lo tanto, no debes exponerte al Sol en ese horario.
Para mayor seguridad, lleva al lugar donde pases tus vacaciones tu medidor de radiación solar y utilízalo.

Construimos un medidor de fotoperíodo

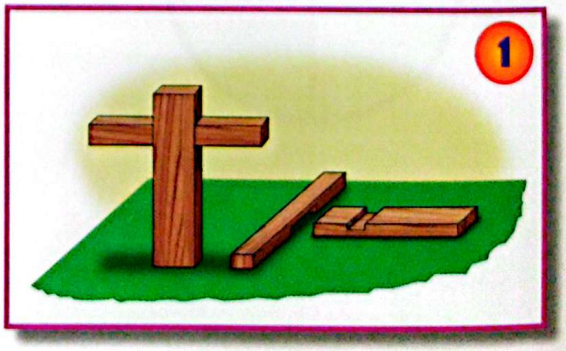
El **fotoperíodo** es el lapso del día en que hay luz solar directa, esto es, el período comprendido entre la salida y la puesta del Sol.
El fotoperíodo cambia con las estaciones del año. En invierno es más breve, pues el Sol sale más tarde y se pone más temprano, mientras que en verano sale más temprano y se pone más tarde, por lo tanto el fotoperíodo es más extenso.
El fotoperíodo es muy importante para el desarrollo de la vida en la Tierra, ya que el comportamiento de vegetales y animales depende en gran parte de este fenómeno.

Necesitas:



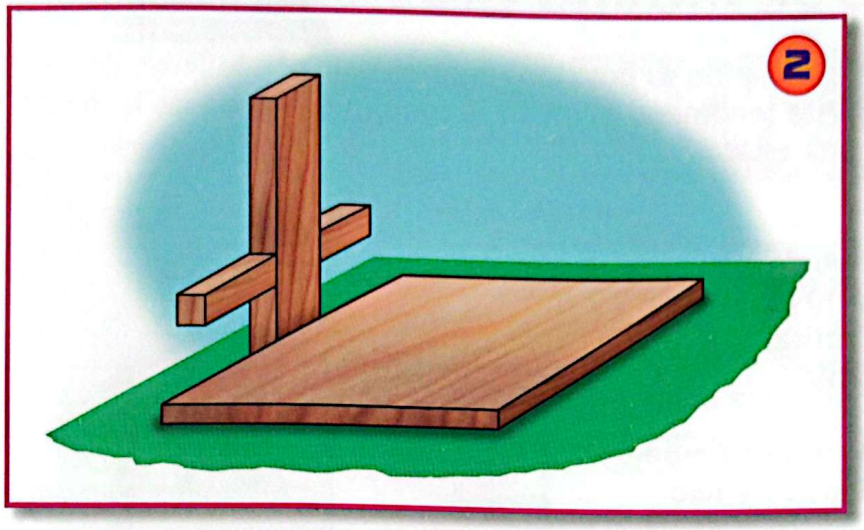
- ✔ 1 lupa,
- ✔ 1 madera de 15 cm x 15 cm x 1 cm,
- ✔ 1 listón de madera de 1 cm x 1 cm x 5 cm,
- ✔ 1 listón de madera de 5 cm x 5 cm x 1 cm,
- ✔ clavos finos,
- ✔ martillo,
- ✔ 2 broches,
- ✔ papel fotosensible o termosensible,
- ✔ 1 lamparita o bombilla.

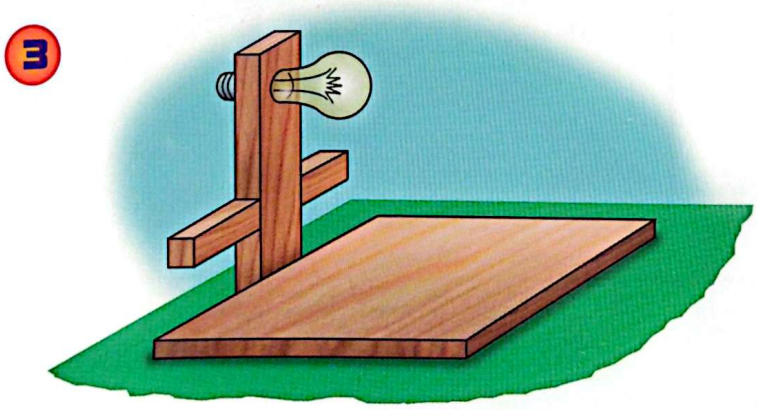
1) Clava los listones en forma de cruz como te indica la figura.



Scanned with CamScanner

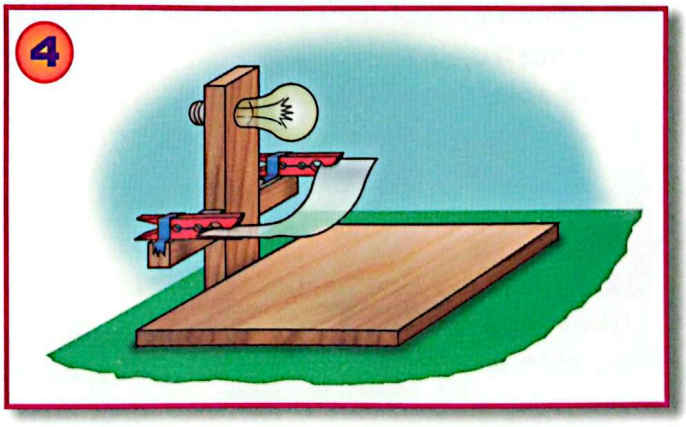
2) Clava el listón más grueso a la tabla.





3) Perfora el listón grueso de modo que pueda penetrar el tapón de la bombilla.

4) Coloca los broches según se indica en el dibujo.



5) Sujeta el papel sensible a los broches y pon el dispositivo en un lugar plano, donde reciba la luz solar sin interferencias. Oriéntalo en dirección norte-sur. Puedes ayudarte con una brújula.
Al cabo del día, encontrarás que en el papel sensible se produjo una marca. Realiza mediciones en diferentes períodos del año. Compara las marcas.
Las marcas registradas son más largas en:

.....

Las marcas registradas son más cortas en:

.....

¿Cómo será el fotoperíodo en el ecuador y en los polos?

.....

Respuestas en página 168.

Scanned with CamScanner

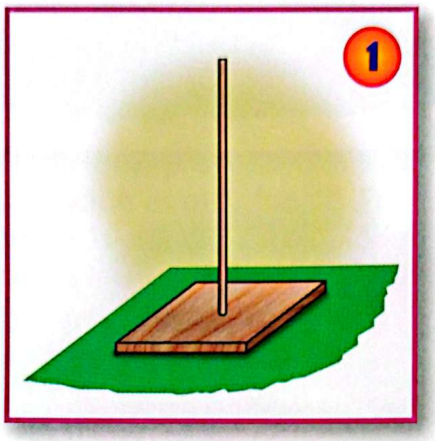
¡Cómo se inclina el Sol!

La Tierra va cambiando su posición respecto del Sol a lo largo del año. Una forma de registrar este fenómeno es medir la sombra que produce la luz del Sol al interponer una estaca.

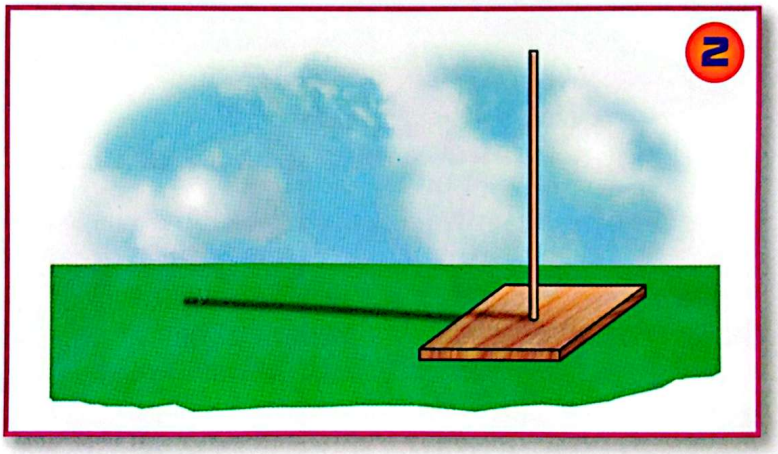
Necesitas:

- ✔ 1 poste fino de 1,50 m de largo,
- ✔ 1 base de 10 cm x 10 cm x 2 cm,
- ✔ 1 cinta métrica,
- ✔ papel y lápiz.

1) Perfora la base de madera e inserta el poste fino.



2) Coloca el dispositivo en un lugar plano y sin elementos que obstruyan la luz solar.



3) Registra los siguientes datos dos veces al mes durante un año:

Fecha:			
Hora	10	12	15
Longitud de la sombra (en cm)			

¿Cómo es la sombra el 20 de junio y cómo el 21 de diciembre en la región donde vives?

.....

¿Cómo será la sombra en los polos en esas fechas?

.....

¿Cómo será la sombra en el Ecuador?

.....

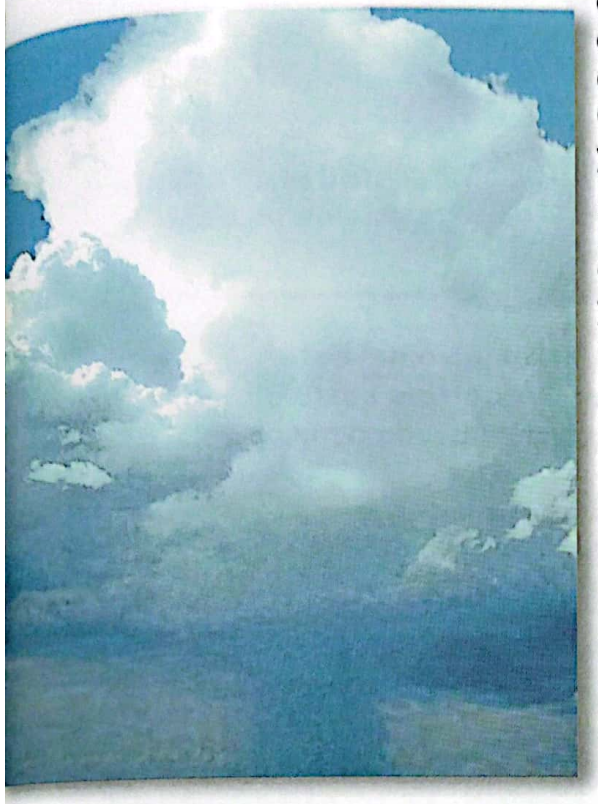
.....

Soluciones en página 168.

Scanned with CamScanner

EL AGUA EN LA NATURALEZA

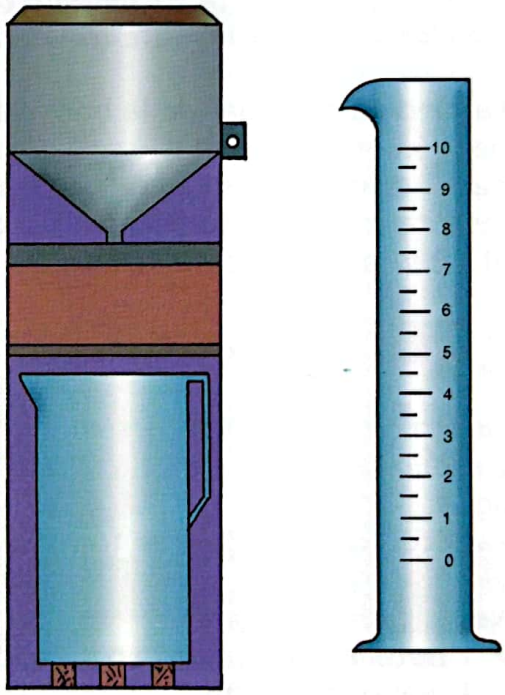
El agua es un elemento vital para la vida de todos los seres vivos. Debido a la evaporación del agua de los mares, océanos, ríos y lagos, el aire contiene una cantidad importante de agua en forma de vapor, conocida como **humedad atmosférica** o **humedad relativa**.



Cuando se enfría el aire, el vapor se condensa y precipita en diversas formas (nieve, granizo, lluvia). Estas precipitaciones caen sobre los mares, pero también sobre las aguas continentales, aumentando el caudal de lagos y ríos que desembocan en el mar. El agua que cae sobre el suelo se infiltra y origina los torrentes de agua subterránea (*napas freáticas*). De este modo, se cumple el ciclo del agua en la naturaleza.

EL PLUVIÓMETRO

La lluvia se mide con un instrumento llamado **pluviómetro**. Este instrumento consiste en un recipiente metálico externo, o parte receptora, con un embudo que transfiere el agua recibida a una jarra recolectora. También lleva una probeta graduada en milímetros, en donde se deposita el agua de la jarra recolectora.



El pluviómetro debe colocarse sobre un poste, a 1,50 m del suelo y a unos 30 metros de distancia de objetos que puedan interferir con la lluvia, como los árboles.

¿Cómo funciona?

Luego de cada hora de precipitación, se saca con cuidado la jarra recolectora, y se vuelca el agua en la probeta o medidor para registrar los milímetros de lluvia caída durante esa hora y a lo largo del día.

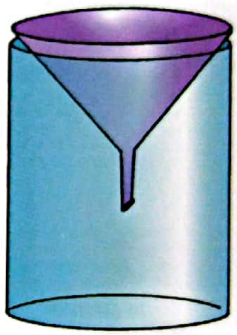
Cada milímetro de lluvia caída en un metro cuadrado equivale a un litro de agua. Si en un día llovió 12 milímetros, esto significa que cayeron 12 litros de agua por metro cuadrado de terreno.

Scanned with CamScanner

Un pluviómetro casero

Toma un botellón, preferiblemente de plástico.
Mide el diámetro de la base.

Luego busca un embudo cuya abertura sea igual al diámetro del botellón. Si no lo consigues, compra uno de diámetro mayor y recórtalo hasta alcanzar el diámetro deseado. Luego gradúa en milímetros con la ayuda de una regla, uno de los costados del botellón.
Otra variante puede ser que pases el agua de lluvia recolectada a un medidor de cocina y utilices la escala de agua de éste.
Arma tu pluviómetro y compara los registros obtenidos con los del servicio meteorológico de tu zona.



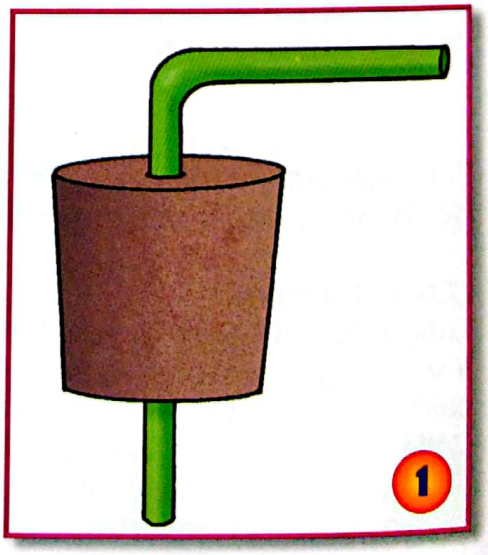
La medida estándar de la boca del pluviómetro es de 16 cm de diámetro. Si tu pluviómetro no tiene esa medida, habrá diferencias en las mediciones obtenidas.
Intenta conseguir recipientes cuyo diámetro se aproxime al internacionalmente aceptado.

¿Cómo se forma una nube?

La formación de nubes es un fenómeno importante dentro del ciclo del agua y está relacionado con el proceso de evaporación y de condensación del agua.
Para comprobar cómo se forma una nube debes preparar este sencillo dispositivo.

Necesitas:
- ✔ 1 botella transparente con tapón,
- ✔ 1 manguera corta,
- ✔ 1 inflador,
- ✔ polvo de tiza,
- ✔ agua caliente.

I) Perfora el tapón e introduce la manguera, sellando luego la conexión.



Scanned with CamScanner

2) Llena la botella con agua caliente hasta 3 cm de altura desde su base.

3) Agrega en la botella un poco de polvo de tiza.

4) Pon rápidamente el tapón con la manguera conectado al inflador.

5) Bombea con el inflador y, cuando sientas la presión del interior de la botella, libera el tapón.

En el interior de la botella notarás la formación de una pequeña nube.

¿Qué ocurrió?

Al expandirse el aire en el interior de la botella, éste se enfría y hace descender la temperatura por debajo del *punto de rocío*. En ese punto, la humedad se condensa, y forma una nube.

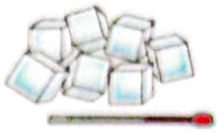
En la naturaleza, cuando el aire caliente se eleva por encima de la superficie del suelo, disminuye la presión atmosférica. El aire, entonces, se expande y se enfría. Cuando su temperatura desciende debajo del **punto de rocío**, se forman nubes.

Scanned with CamScanner

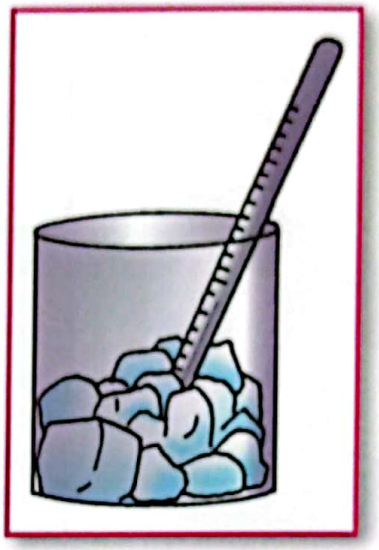
La temperatura del punto de rocío

La temperatura del punto de rocío es la temperatura a la que comienza a condensarse la humedad contenida en el aire en ese momento.
Varía cada día y, como vimos, es importante en el proceso de formación de nubes.
¿Lo registramos?

Necesitas:
- ✔ 1 vaso metálico de superficie limpia y brillante,
- ✔ hielo,
- ✔ 1 termómetro.



Coloca en el vaso algunos trozos de hielo.
Revuelve y deja el termómetro dentro del vaso.



Registra la temperatura que marca el termómetro cuando la parte externa del vaso comience a empañarse (condensación del agua o formación del rocío).

• EL VIENTO

El viento es otro de los accidentes meteorológicos que se registra constantemente. Los datos obtenidos son importantes para diversas actividades, como las agrícola-ganaderas, la aviación y la navegación.
El viento puede definirse como *aire en movimiento*.
El desequilibrio que se produce por la diferencia de presión hace que el aire se mueva de zonas de mayor presión a zonas de menor presión.
Luego, el viento sigue soplando por inercia, aun en sentido contrario a las presiones.
La diferencia de presión se produce a medida que el aire se calienta por la radiación solar, se expande y se eleva. Por el contrario, el aire que se enfría se contrae y desciende.

¿Qué te parece si armamos dispositivos para medir la dirección e intensidad del viento?

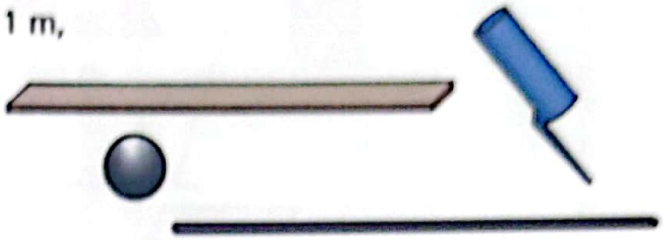
Scanned with CamScanner

La veleta

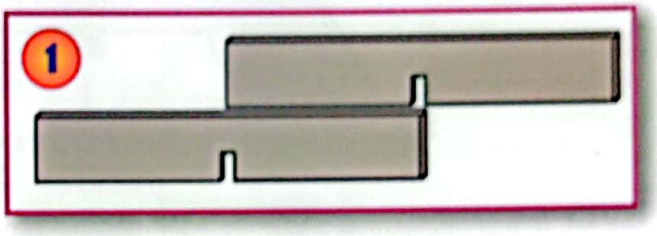
Es un instrumento que sirve para indicar en qué dirección sopla el viento.
Se lo suele colocar en un poste, a una altura superior a 1,50 m.

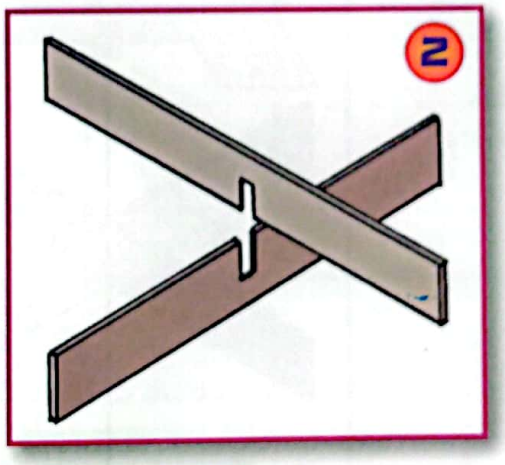
Necesitas:

- ✔ 1 tabla de madera balsa de 10 cm x 1 m,
- ✔ 1 cápsula de bolígrafo,
- ✔ 1 trincheta,
- ✔ 1 bolita pequeña de acero,
- ✔ pegamento,
- ✔ 1 varilla de metal fina y rígida.



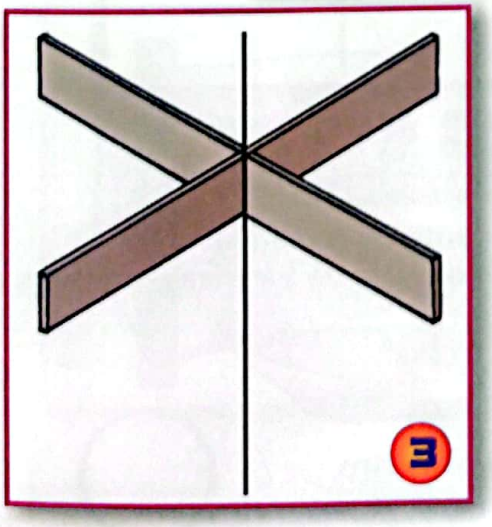
1) Corta la madera balsa de la siguiente forma:



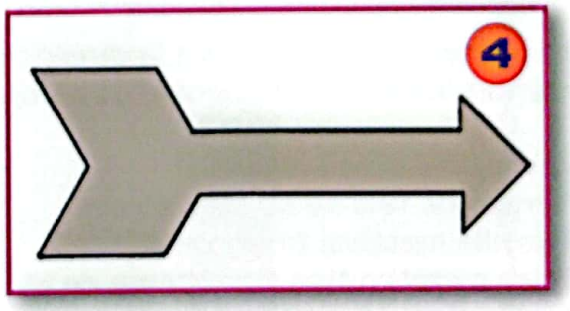


2) Encastra ambas tablas como indica el dibujo.

3) Pega la varilla de metal entre las dos caras.

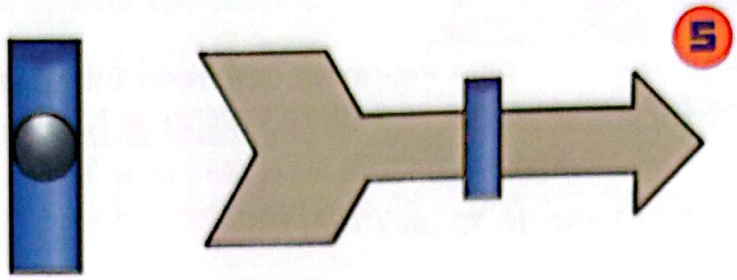


4) Recorta la flecha indicadora de la tabla de madera balsa.

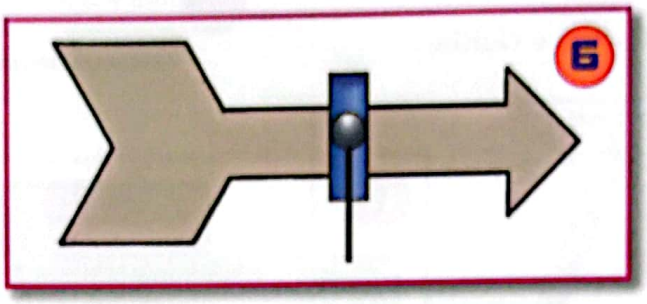


Scanned with CamScanner

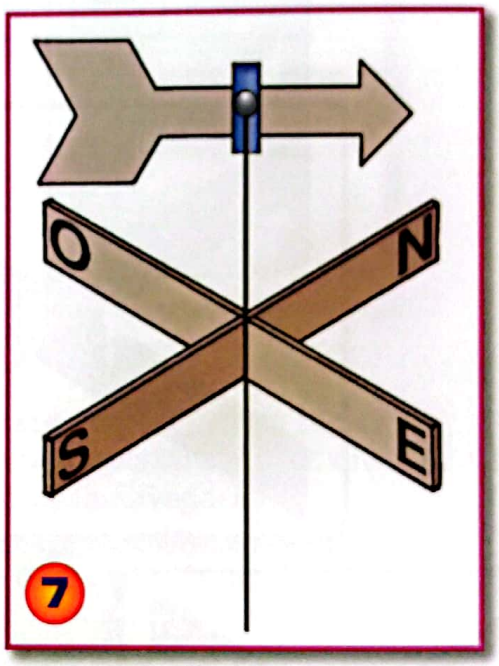
5) Pega a la flecha la cápsula de boligrafo de la forma en que se indica.



6) Coloca la bolita de acero dentro de la cápsula del boligrafo e introduce la varilla metálica.



7) En los extremos de las tablas, escribe los puntos cardinales: N (norte), S (sur), E (este) y O (oeste).



Con la ayuda de una brújula orienta la veleta y fíjala al poste.

El viento en la manga

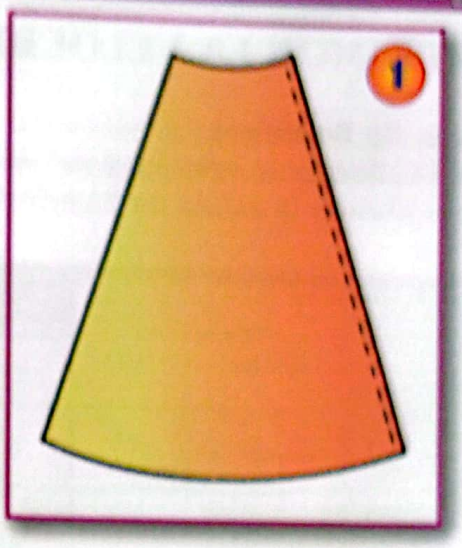
Otro instrumento que señala la dirección del viento es *la manga*.
Es común observarlo en pequeños aeropuertos o pistas de aterrizaje privadas.

Necesitas:

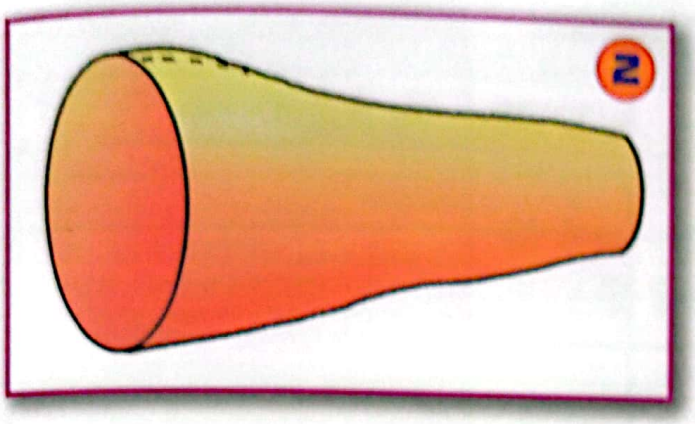
- ✔ 1 trozo de tela de 60 cm x 60 cm,
- ✔ 1 varilla metálica fina y resistente,
- ✔ 1 aro metálico fino y resistente de 65 cm de diámetro,
- ✔ 1 caño fino y resistente donde pueda penetrar la varilla,
- ✔ 1 bolita de acero que pueda introducirse en el caño,
- ✔ alambre.

Scanned with CamScanner

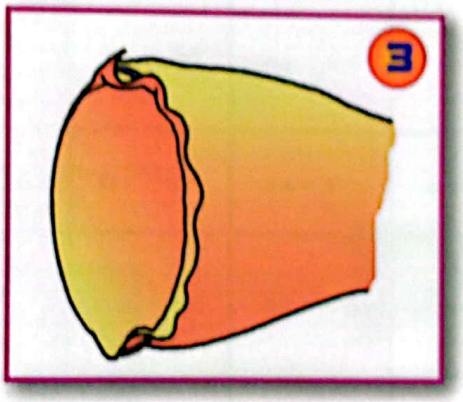
1) Corta la tela de la siguiente como se indica en el dibujo.



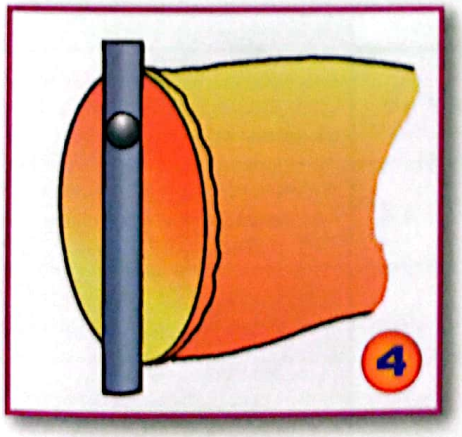
2) Cósela por la línea punteada.



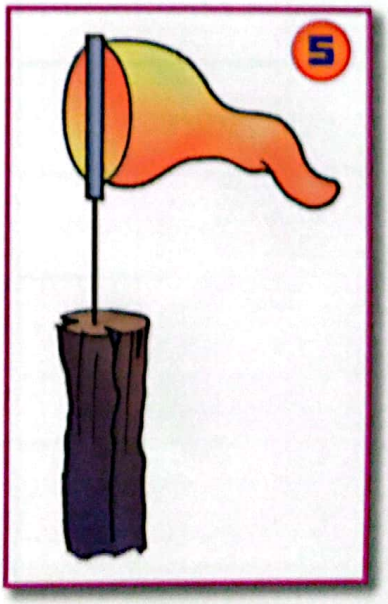
3) Coloca el aro en la abertura mayor y cose la tela sobre él.



4) Ata el caño rígido al aro.
Introduce la varilla y la bolita de acero dentro del caño.



5) Sujeta el dispositivo a un poste, como la veleta.



Scanned with CamScanner

MEDIMOS LA VELOCIDAD DEL VIENTO

Escala de Beaufort

Puedes conocer la velocidad del viento simplemente observando el ambiente y consultando la escala de Beaufort.

Número Beaufort	Término descriptivo	Velocidad del viento		Especificaciones
		km/h	Millas por hora	Tierra
0	Calma	0 - 1	0 - 1	Calma: el humo sube verticalmente.
1	Ventolina	2 - 6	2 - 3	La dirección del viento es señalada por el movimiento del humo, pero no por las veletas.
2	Viento suave	7 - 12	4 - 7	Se percibe el viento en la cara; susurran las hojas; las veletas comunes son movidas por el viento.
3	Viento leve	13 - 18	8 - 11	Las hojas y las ramitas de los árboles se hallan en movimiento constante; el viento extiende las banderas livianas.
4	Viento moderado	19 - 26	12 - 16	Se levantan polvo y papeles sueltos; se mueven las ramas pequeñas.
5	Viento regular	27 - 35	17 - 21	Los árboles pequeños con hojas comienzan a mecerse; en lagunas y estanques se forman olas muy pequeñas con crestas.
6	Viento fuerte	36 - 44	22 - 27	Se mueven las grandes ramas de los árboles; se oye el silbido de alambres telegráficos, los paraguas se usan con dificultad.
7	Viento muy fuerte	45 - 54	28 - 33	Se mecen los árboles por completo, es molesto caminar contra el viento.
8	Temporal	55 - 65	34 - 40	El viento rompe las ramitas de los árboles; es difícil caminar contra el viento.
9	Temporal fuerte	66 - 77	41 - 48	Ocasiona leves daños en las estructuras (se desprenden tejas y cabezas de las chimeneas).
10	Temporal muy fuerte	78 - 90	49 - 56	Se experimenta rara vez; los árboles son arrancados de raíz, ocasiona considerables daños en las estructuras.
11	Tempestad	91 - 104	57 - 65	Tiene lugar muy raras veces. Ocasiona daños generales.
12	Huracán	> 104	> 65	

Scanned with CamScanner

Anemómetro

El anemómetro es un instrumento que mide la velocidad del viento. Se pueden construir varios tipos de anemómetros, aunque los más sencillos para hacer son los siguientes.

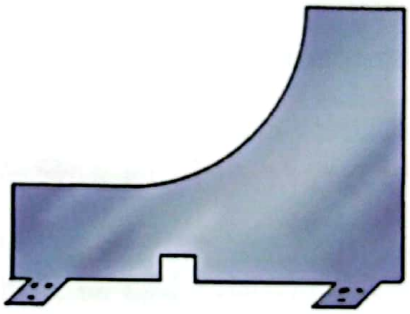
1) Anemómetro de pescante.

Necesitas:

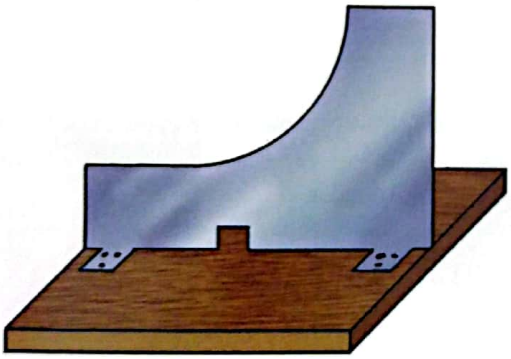
- ✔ 1 tabla de madera de 30 cm x 30 cm x 2,5 cm,
- ✔ chapa galvanizada de 30 cm x 30 cm x 10 cm,
- ✔ tornillos pequeños,
- ✔ destornillador,
- ✔ 1 pinza para cortar chapa,
- ✔ 1 rulemán,
- ✔ 1 listón de madera que penetre en la abertura central del rulemán,
- ✔ 1 caño de 2 m de largo y 1 pulgada de diámetro.

¿Cómo se construye?

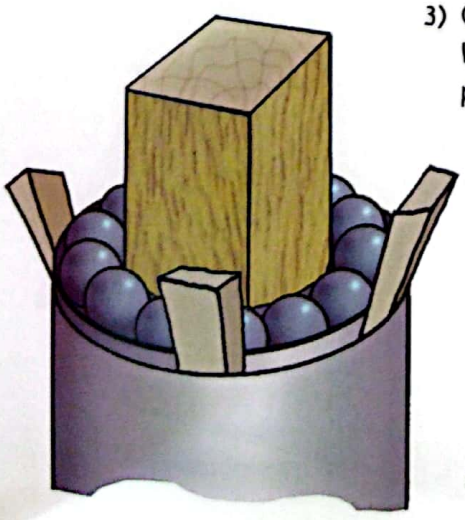
1) Corta la chapa galvanizada según se indica.



2) Fija la chapa a la tabla de madera, como muestra el dibujo.



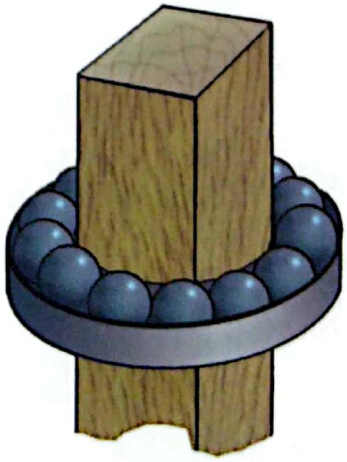
Ahora, prepararás el sostén.



3) Coloca a presión el listón de madera en la parte interna del rulemán.

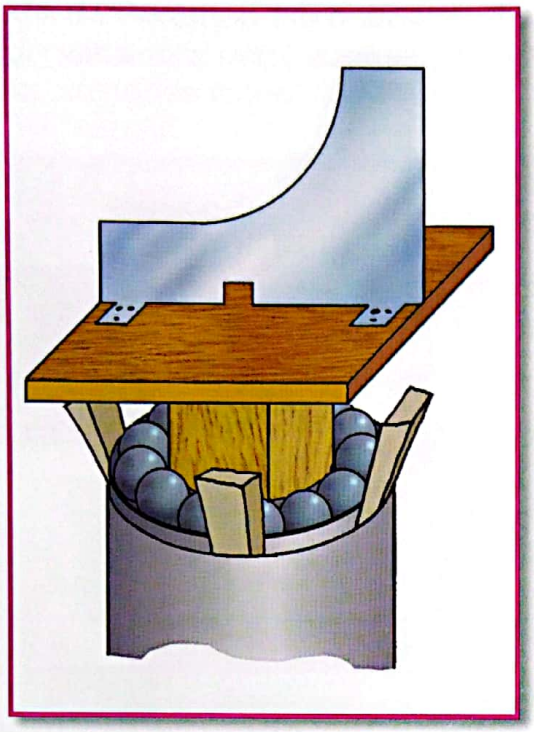
4) Luego introduce todo en el caño fijo al suelo.

Si el caño es un poco más grande, coloca cuñas de madera. Si es más estrecho, afina la madera como si le sacaras punta a un lápiz.

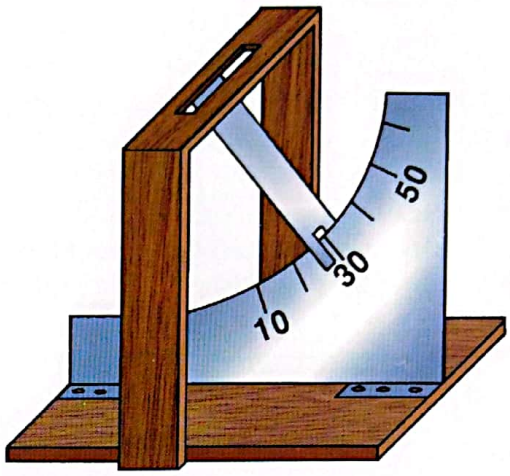


Scanned with CamScanner

5) Clava la tabla de madera sobre el soporte.

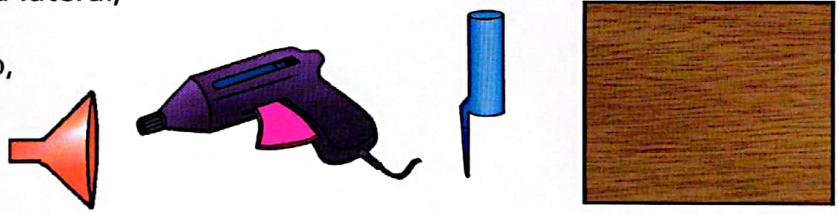


6) Luego arma el pescante de chapa con su varilla.
Para realizar la escala (en kilómetros por hora), toma los datos que brindan los medios masivos de comunicación.



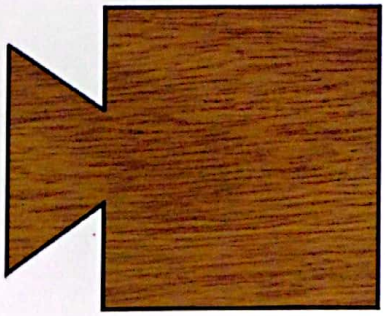
Anemómetro de nivel de agua

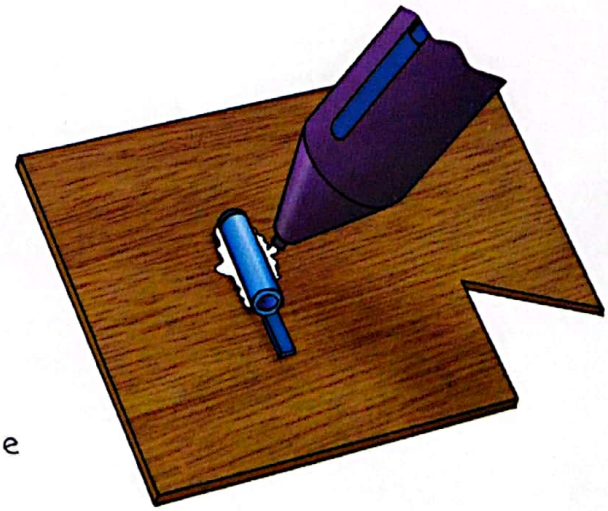
Necesitas:
- ✔ 1 tabla de madera balsa de 20 cm x 30 cm,
- ✔ 1 tubo en U con salida lateral,
- ✔ 1 embudo,
- ✔ 1 cápsula de bolígrafo,
- ✔ 1 varilla,
- ✔ 1 bolita de acero,
- ✔ pistola pegadora.



Arma el siguiente dispositivo.

I) Corta la madera según se indica.

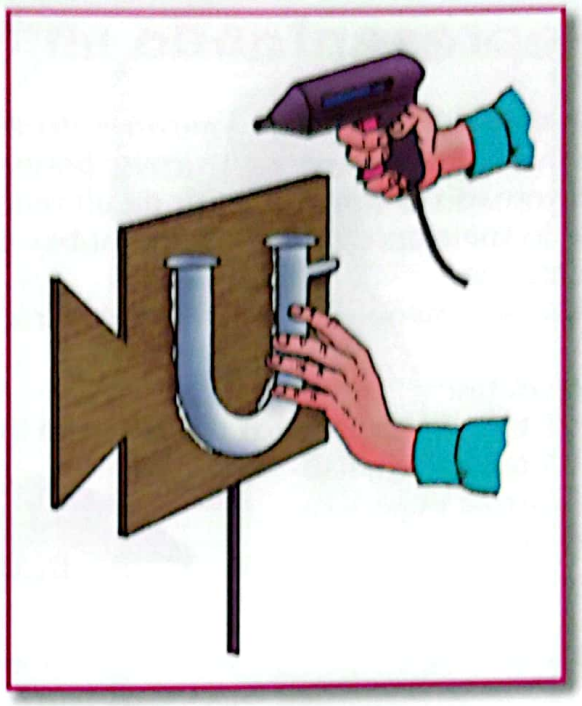




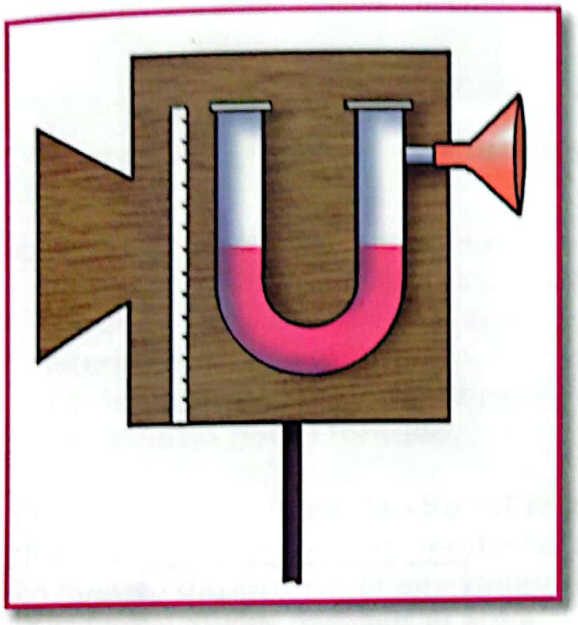
2) Pega la cápsula del bolígrafo en la parte posterior de la madera.

Scanned with CamScanner

3) Dentro de la cápsula coloca la bolita de acero y la varilla.
Fija el tubo en U con salida lateral a la tabla con grampas.



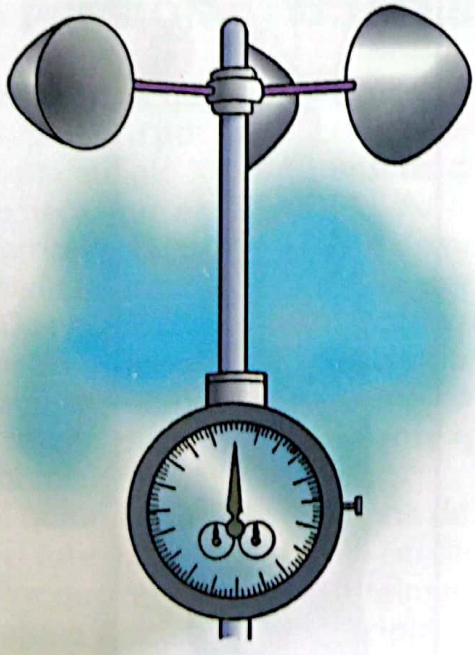
4) Vierte agua coloreada en el tubo y luego coloca el embudo.



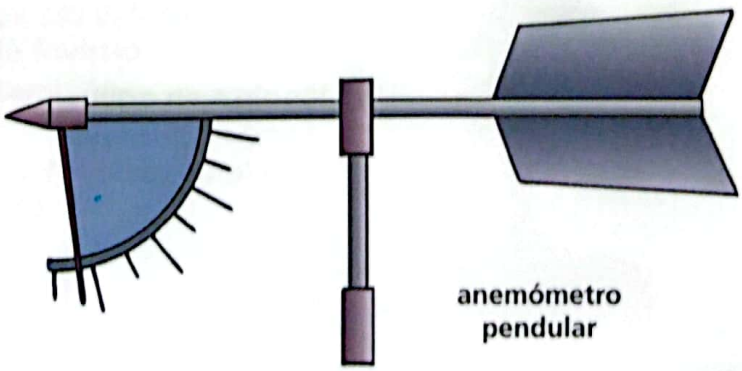
Cuando sopla el viento, la veleta orienta el dispositivo, el aire entra por el embudo y desplaza el agua, indicando en la escala la velocidad del viento.

Puedes regular tu escala con la de Beaufort.

• OTROS TIPOS DE ANEMÓMETROS



anemómetro de rotación



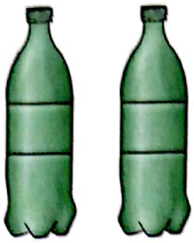
anemómetro pendular

Scanned with CamScanner

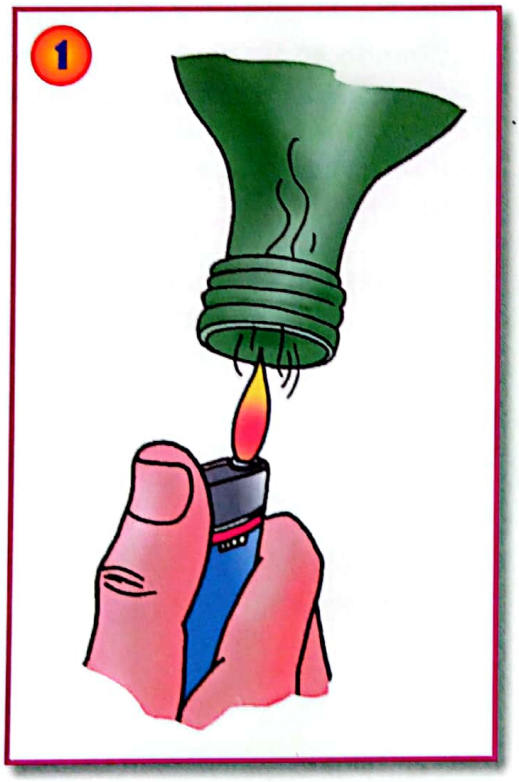
Representando un tornado

Se denomina *tornado* al movimiento de aire en pequeña escala, pero muy violento y destructivo, porque suele ser muy veloz.
El tornado se forma a partir de un centro de baja presión de gran intensidad.
Se lo suele apreciar con densas nubes oscuras y polvo con forma de embudo alargado.
Este fenómeno es típico de algunas zonas del norte de África y del sur de EE.UU.

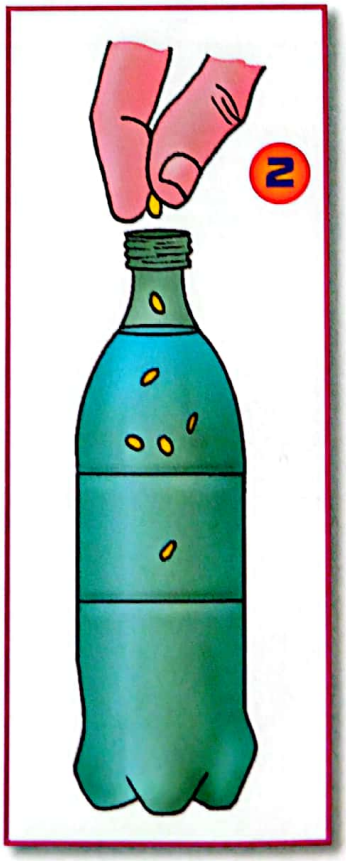
Necesitas:
- ✔ 2 botellas de plástico transparente iguales,
- ✔ 5 ó 6 lentejuelas,
- ✔ pistola pegadora,
- ✔ barras de plástico,
- ✔ agua.



1) Calienta la boca de una de las botellas de plástico.

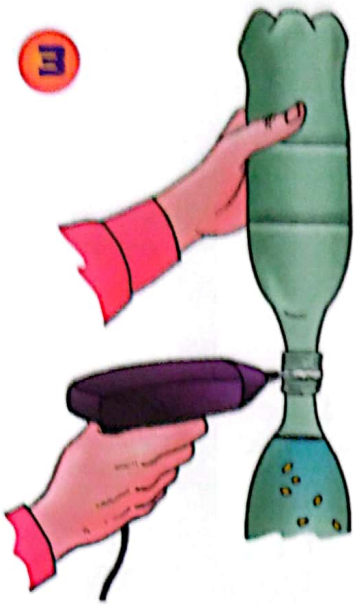


2) Llénala con agua. Luego agrégale las lentejuelas.



Scanned with CamScanner

3) Sella ambas botellas con la pistola pegadora.



4) Invierte la botella con agua y, al mismo tiempo, realiza movimientos circulares. Verás un pequeño tornado en el interior de tu dispositivo. Las lentejuelas simularán objetos arrastrados por el tornado.

En el tornado, la masa de aire caliente sube rápidamente desplazando al aire frío, que baja con movimientos giratorios alrededor de éste.
En nuestro dispositivo, el aire caliente está representado por el aire que contiene la botella y el aire frío, por el agua.

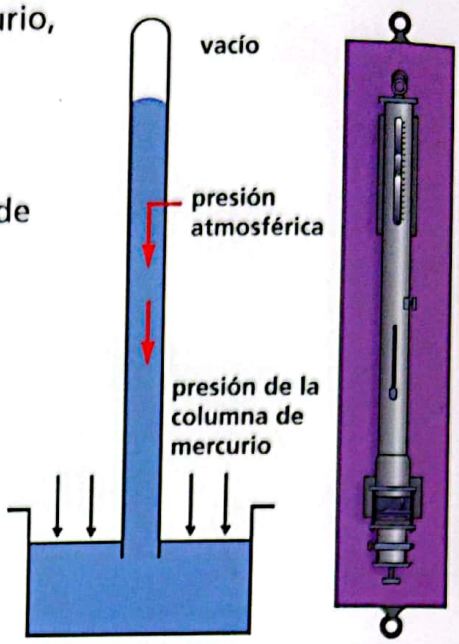
• PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Es la fuerza que ejerce el peso de la atmósfera sobre la superficie terrestre.
Se produce por la atracción gravitacional de la Tierra sobre la atmósfera.
Hasta el siglo XVII, se pensaba que el aire no pesaba nada, es decir, que era ingrávido. Pero el científico Evangelista Torricelli (1608-1647) logró demostrar que el aire pesa y pudo medir la presión atmosférica por medio de una experiencia.
¿Qué hizo? Llenó con mercurio un tubo de vidrio de un metro de longitud, cerrado en uno de sus extremos.
Tapó con un dedo el extremo libre, lo invirtió y lo introdujo en un recipiente que también contenía mercurio.
Al quitar el dedo, la columna de mercurio del tubo bajó hasta los 76 cm de altura.
¿Por qué no descendió totalmente?
Porque el mercurio del recipiente recibió la presión de la atmósfera e impidió que la columna siguiera bajando.

Scanned with CamScanner

• BARÓMETRO DE MERCURIO

Torricelli inventó, entonces, el barómetro de mercurio, que consiste en una cubeta y un tubo cerrado en un extremo. Este tubo se sumerge por el extremo abierto, en forma vertical, en la cubeta llena con mercurio.
Cuando el peso del aire presiona todos los puntos de la superficie libre de la cubeta, hace que el líquido (mercurio) se equilibre con este peso.
Si el peso del aire aumenta, la columna sube.
Si disminuye, la columna baja.



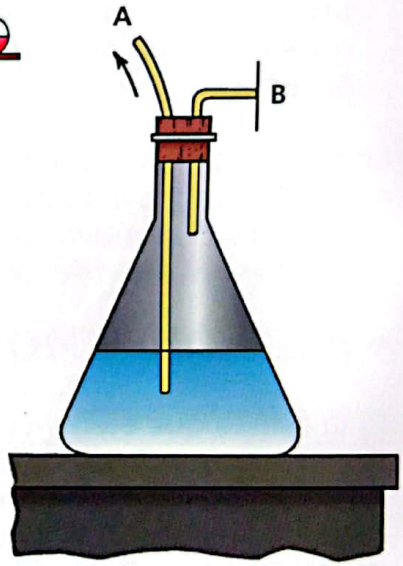
- Busca información sobre los distintos tipos de barómetros que se utilizan.
- Registra la información en fichas.

Imitando a Torricelli

Una forma sencilla de demostrar si el aire ejerce presión es armar el dispositivo que describimos a continuación

Toma una botella y perfora su tapa en dos lugares. En esos orificios, pasarás dos mangueras, una de las cuales quedará bajo el nivel del agua.

Intenta absorber agua por el orificio A tapando el orificio B.

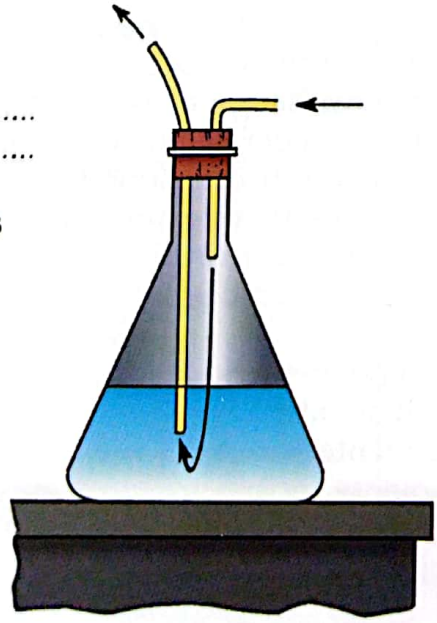


¿Qué ocurre?

.....

.....

Ahora, destapa el orificio B y absorbe por el A.



Intenta explicar qué ha ocurrido en cada caso.

.....

.....

.....

Respuestas en página 168.

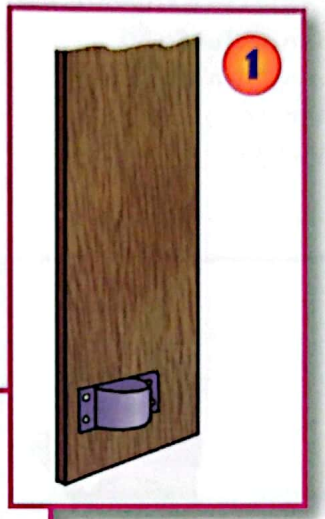
Scanned with CamScanner

Construimos un barómetro

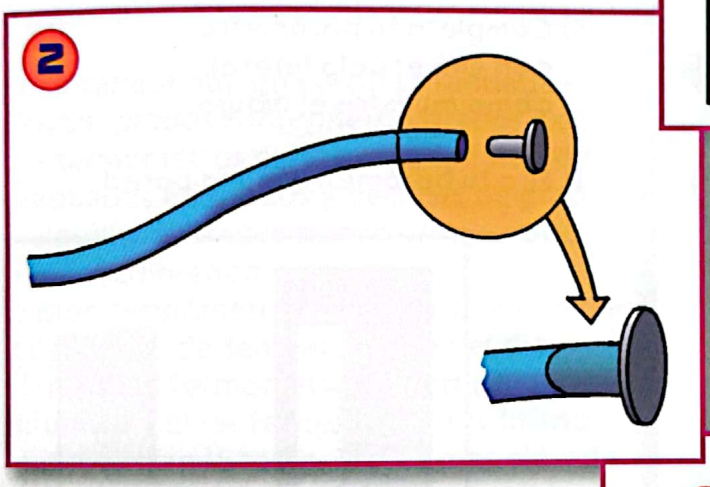
Necesitas:

- ✔ 1 tabla de madera de 1 m x 20 cm x 2 cm,
- ✔ grampas,
- ✔ 1 manguera de 1 m de longitud y 1 cm² de sección,
- ✔ 1 tapón metálico,
- ✔ 1 cubeta o bebedero para aves,
- ✔ tornillos,
- ✔ mercurio (100 gramos).

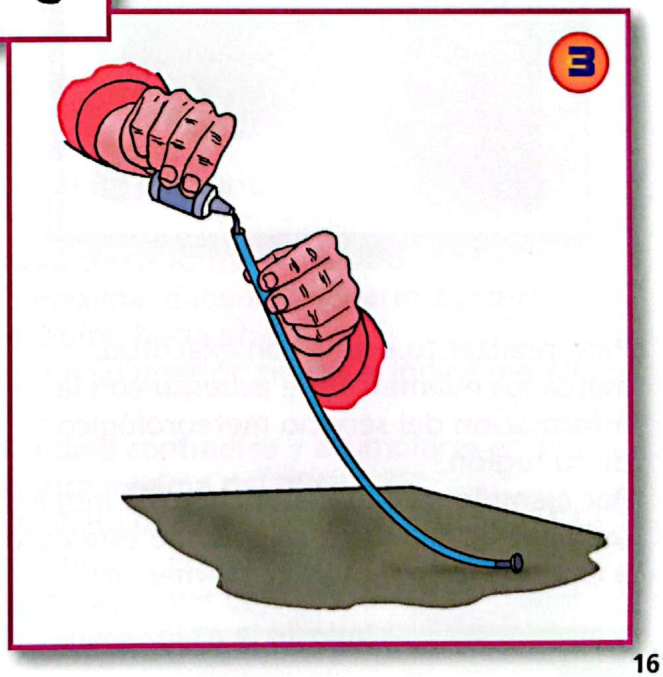
1) Fija la cubeta a la madera.



2) Coloca el tapón metálico en un extremo de la manguera.

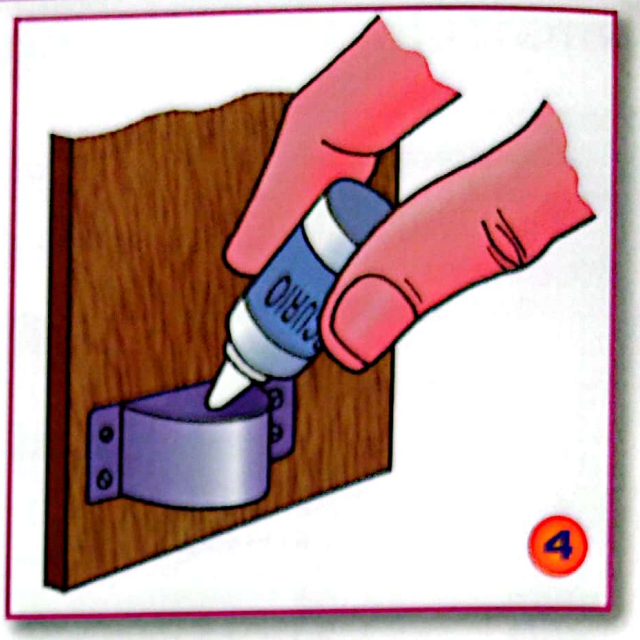


3) Invierte la manguera y llénala totalmente con mercurio (sin que queden burbujas).

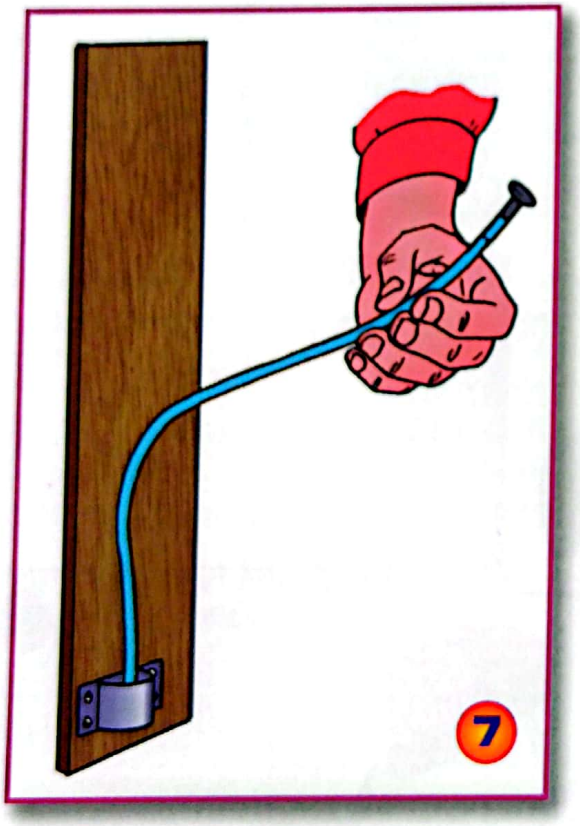


Scanned with CamScanner

4) Llena la cubeta con mercurio, hasta la mitad.



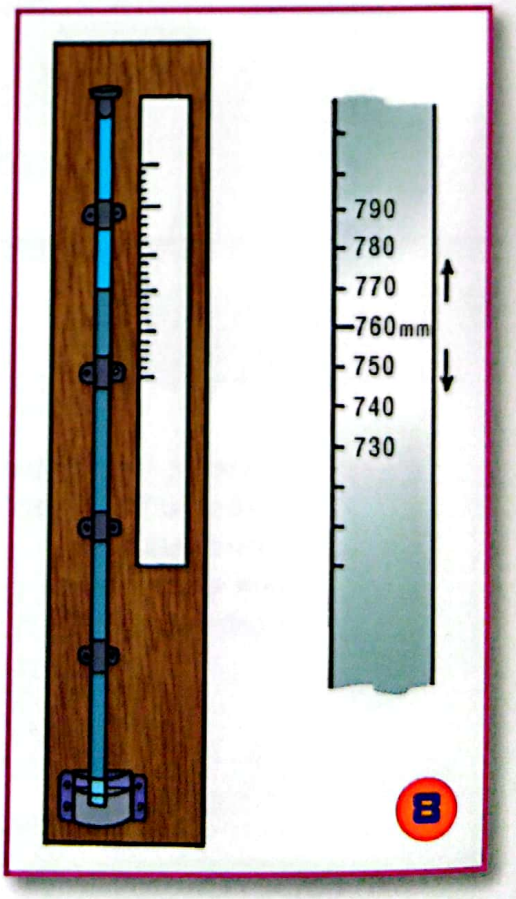
5) Tapar con un papel el extremo sin tapón de la manguera e inviértelo suavemente, y depositalo dentro de la cubeta. Luego, retira el papel.



7) Fija la manguera con las grampas a la madera, cuidando de que no se salga de la cubeta.

8) Completa tu barómetro con una escala lateral, como muestra el dibujo.

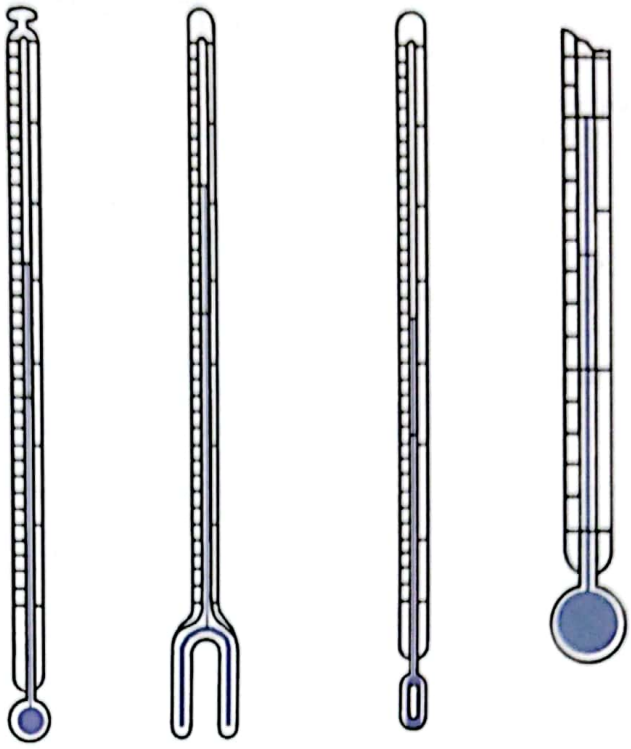
9) Fija tu barómetro a una pared.



Para realizar tu escala con exactitud, marca los milímetros de acuerdo con la información del servicio meteorológico de tu región.
Por ejemplo, cuando anuncian 760 mm Hg (milímetros de mercurio), escribe este dato a la altura de tu columna de mercurio.

Scanned with CamScanner

TEMPERATURA

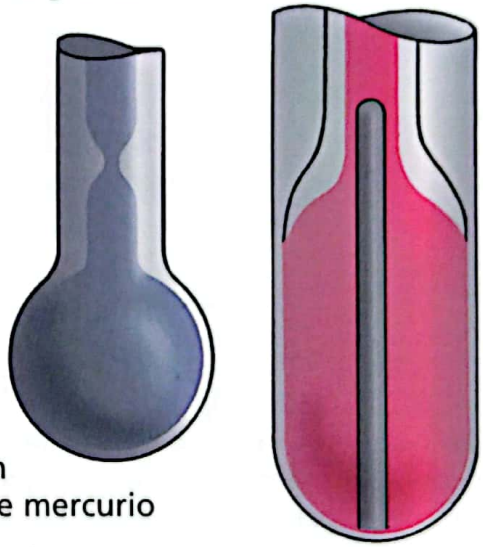


La temperatura del aire es un elemento importante a considerar en meteorología.
Para medir la temperatura del aire se utilizan unos instrumentos denominados **termómetros**.
Éstos miden la ganancia o pérdida de calor de un cuerpo.

El termómetro consta de:
- ✔ camisa exterior de vidrio y escala,
- ✔ tubo capilar,
- ✔ bulbo con mercurio.

Los bulbos pueden tener diferentes formas, como muestran los dibujos.

En la camisa hay una escala graduada según las de *grados Celsius*, *grados Fahrenheit* o *grados Kelvin*.
Los termómetros con **escala Celsius** están graduados en grados y décimas de grado.
El líquido indicador puede ser *mercurio*, *alcohol* coloreado o *toluol*.
Existen termómetros especiales, que miden los cambios de temperatura en el día.
Ellos son el termómetro de **temperatura máxima** y el de **temperatura mínima**, que registran la temperatura más elevada y la más baja del día, respectivamente.



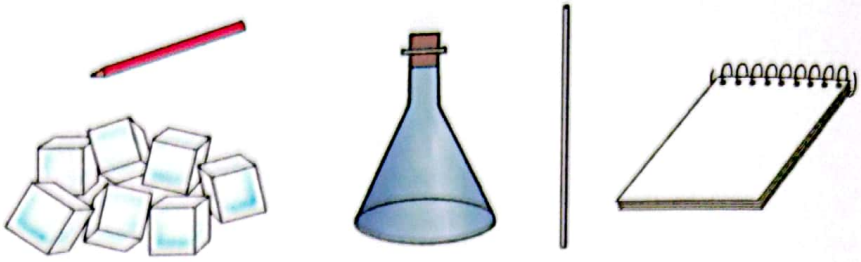
El termómetro de máxima se diferencia del termómetro común porque en el bulbo tiene un estrangulamiento que impide que la columna de mercurio baje al contraerse.
Podemos leer la temperatura máxima gracias a esa forma del bulbo.
Para poder volver a medir la temperatura máxima, debemos ponerlo a punto, es decir, sacudirlo en forma circular, con el bulbo hacia abajo.
El termómetro de mínima utiliza alcohol y, en su interior, tiene un índice metálico o de plástico.
Cuando la temperatura baja, el alcohol tiende a contraerse y acumularse en el bulbo, dejando el indicador en la temperatura mínima del día.
Cuando la temperatura sube, el alcohol se dilata pero no logra subir el índice.
Este termómetro también necesita puesta a punto. Consiste en invertir el termómetro, poniendo el bulbo hacia arriba hasta que baje el indicador.
Al invertirlo nuevamente, este indicador quedará sobre el alcohol.

Scanned with CamScanner

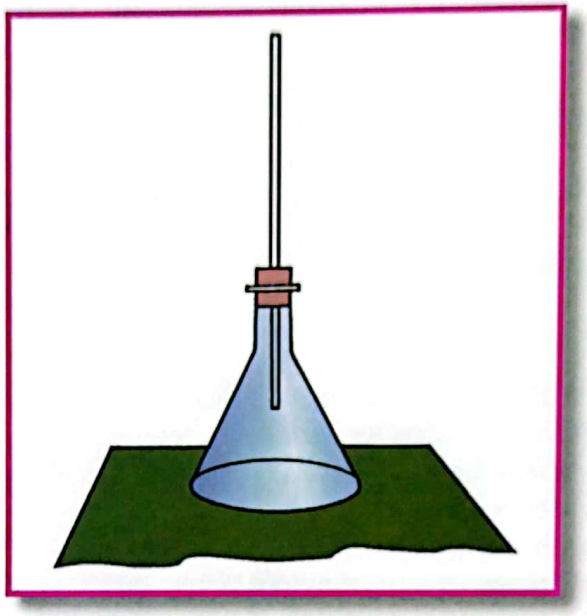
¿Cómo funciona un termómetro?

Necesitas:

- ✔ 1 recipiente de vidrio, resistente al calor, con tapón,
- ✔ 1 tubo de vidrio,
- ✔ 1 recipiente metálico,
- ✔ hielo,
- ✔ agua líquida,
- ✔ mechero,
- ✔ papel y lápiz.

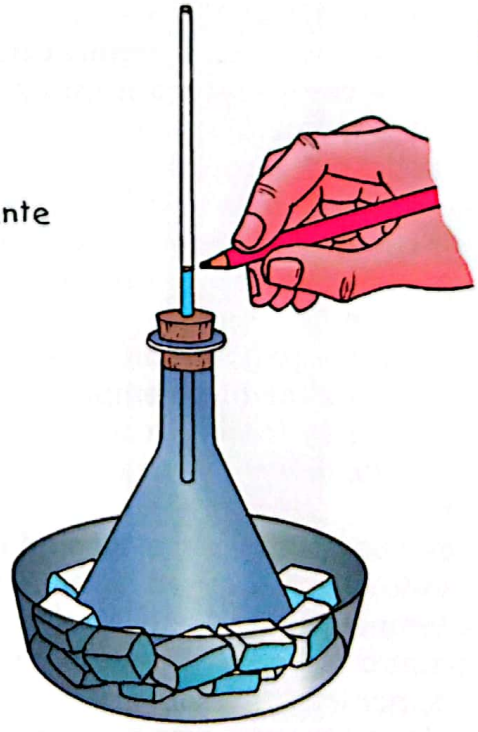


Arma un dispositivo como el que muestra el dibujo. (El recipiente debe estar lleno con agua.)



1

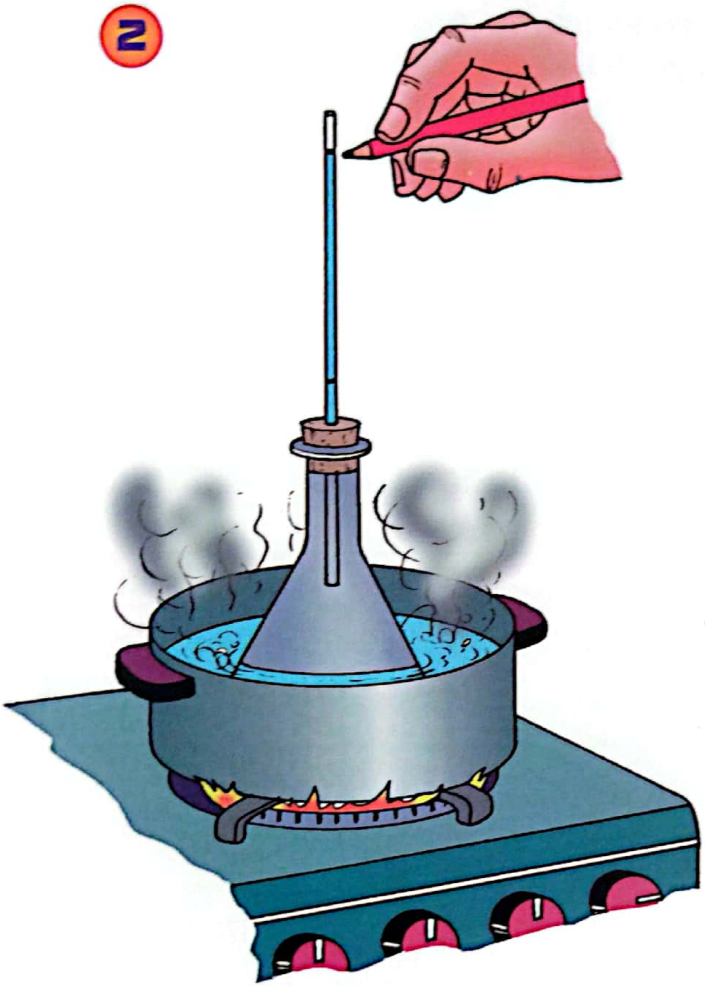
I) Coloca el dispositivo dentro del recipiente con hielo. Marca dónde se sitúa la columna del líquido.



Scanned with CamScanner

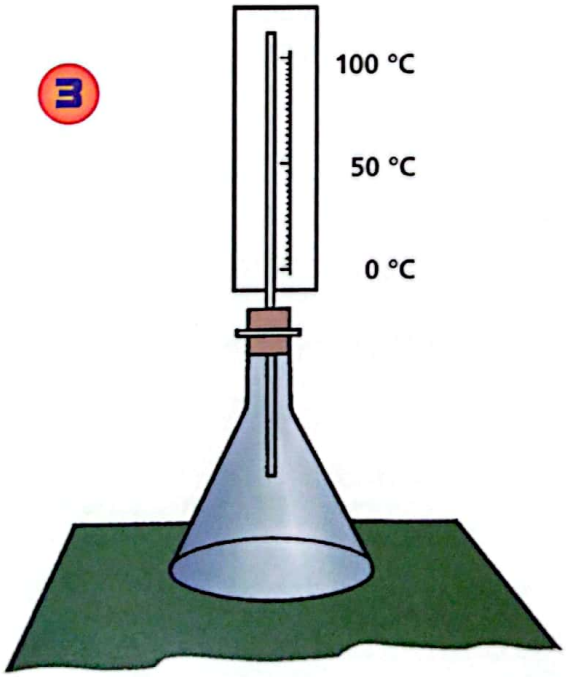
2) Luego, coloca el dispositivo en agua en ebullición. Marca dónde se sitúa la columna del líquido.

2



3) Dibuja en una tira de papel ambas marcas. Divide el espacio intermedio en 100 partes iguales.

3



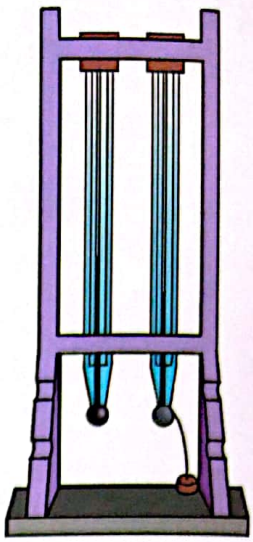
4) Engancha la escala en el tubo de vidrio. Ya tienes un termómetro que mide la temperatura en grados centígrados.

Si rodeas con tus manos la base del termómetro, observarás que el agua sube por el tubo.
Prueba otras fuentes de calor, por medio del contacto.

Scanned with CamScanner

LA HUMEDAD RELATIVA

Es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene 1 kg de aire y la máxima cantidad de vapor que puede contener a la misma temperatura.
Se expresa siempre en **porcentaje (%)**.
Para registrar la humedad relativa utilizaremos el **psicrómetro de August**.
Este instrumento consiste en dos termómetros.
Uno llamado de **bulbo seco**, y otro llamado de **bulbo húmedo**, pues su bulbo está recubierto por una tela porosa conectada a un recipiente con agua destilada.
El agua asciende por capilaridad y moja la tela del bulbo; éste se enfría y marca temperaturas menores que el bulbo seco.



psicrómetro de August

Con ayuda de la tabla siguiente y la temperatura de ambos termómetros, es posible calcular con gran exactitud la humedad relativa.

DIFERENCIA ENTRE EL BULBO HÚMEDO Y EL BULBO SECO	TEMPERATURA DEL AIRE EN EL TERMÓMETRO DE BULBO SECO °(C)							
	1.0	4.0	10.0	16.0	21.0	27.0	32.0	38.0
1	90	92	93	94	95	95	96	97
2	79	84	87	89	90	92	92	93
3	68	76	80	84	86	87	88	90
4	58	68	74	78	81	83	85	86
6	38	52	61	68	72	75	78	80
8	18	37	49	58	64	68	71	71
10		22	37	48	55	61	65	68
12		8	26	39	48	54	59	62
14			16	30	40	47	53	57
16			5	21	33	41	47	51
18				13	26	35	41	47
20				5	19	29	36	42
22					12	23	32	37
24					6	18	26	33

¿Cómo interpretamos la tabla?

Por ejemplo, si el bulbo húmedo marca 18 °C y el bulbo seco marca 21 °C, la diferencia entre ambos es de 3 °C. Entonces, la humedad relativa es del 86 %.

Scanned with CamScanner

¡A registrar los datos!

Con lo que hemos visto hasta aquí, ya podemos completar una planilla meteorológica sencilla.
Te damos un modelo que tú podrás modificar si quieres.

Fecha	Cielo	Precipitación mm	Presión mm Hg/hpa	Viento		Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)		Observaciones
				Veloc.	Direc.		Máx.	Mín.	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Para medir los elementos meteorológicos se utilizan las siguientes unidades:

presión atmosférica → **hectopascales (hpa) o mm Hg**
temperatura → **grados celsius (°C)**
humedad → **porcentaje (%)**
viento → **kilómetros por hora (km/h)**
precipitaciones → **milímetros (mm)**

Scanned with CamScanner

Verificamos

Página 143
Armamos un cuadrante solar
4) A las 12 horas, la sombra del Sol marca el norte en el hemisferio norte, y el sur en el hemisferio sur.

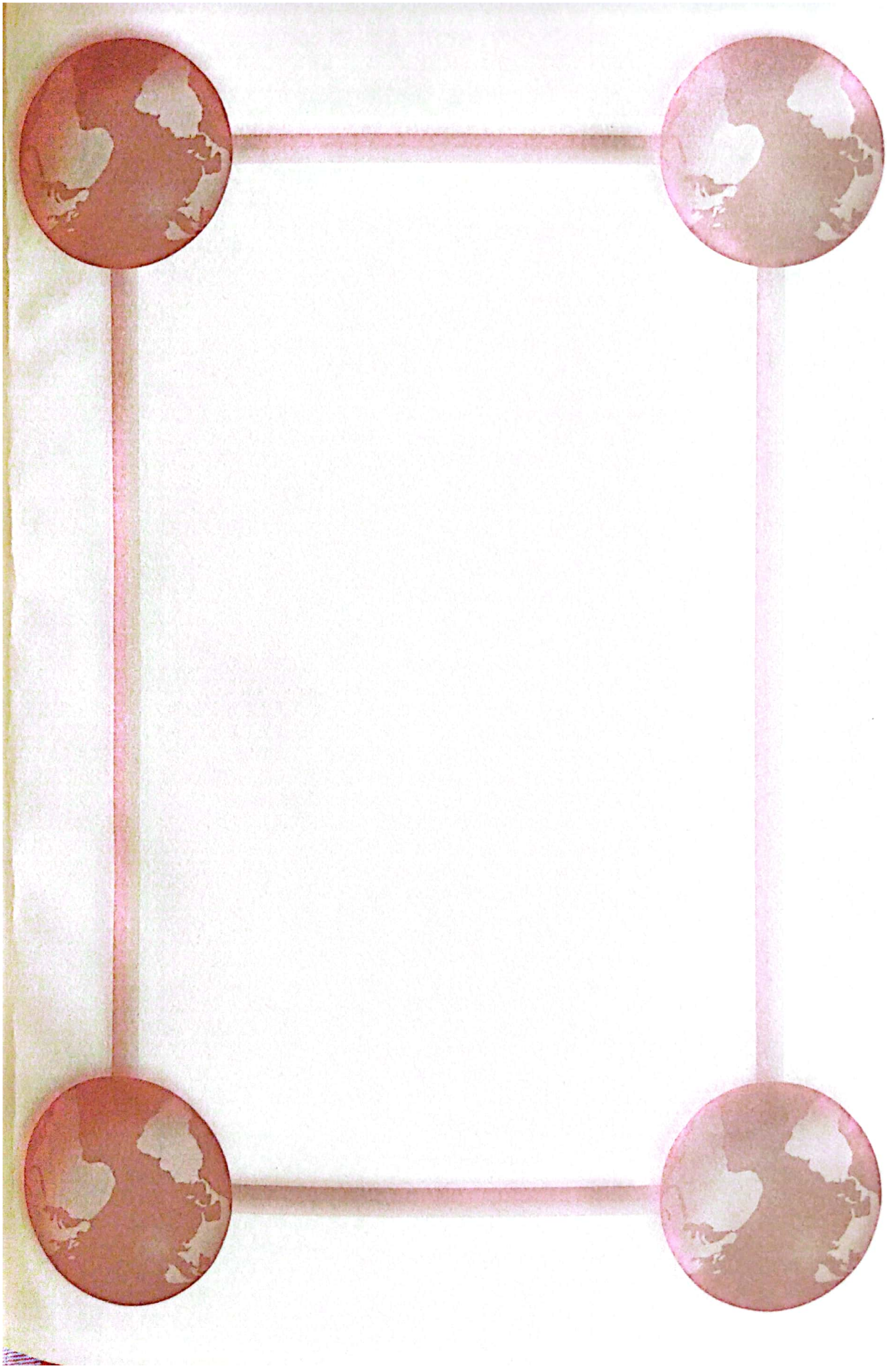
Páginas 144/145
Construimos un medidor de fotoperíodo
- Las marcas registradas son más largas en veranos y más cortas en invierno.
- En el ecuador, la diferencia entre el fotoperíodo del invierno y del verano es mínimo, mientras que en los polos, hay fotoperíodo total en verano y no hay fotoperíodo en invierno.

Página 146
¡Cómo se inclina el sol!
La sombra en los polos es larga, mientras que en el ecuador, la sombra es corta.

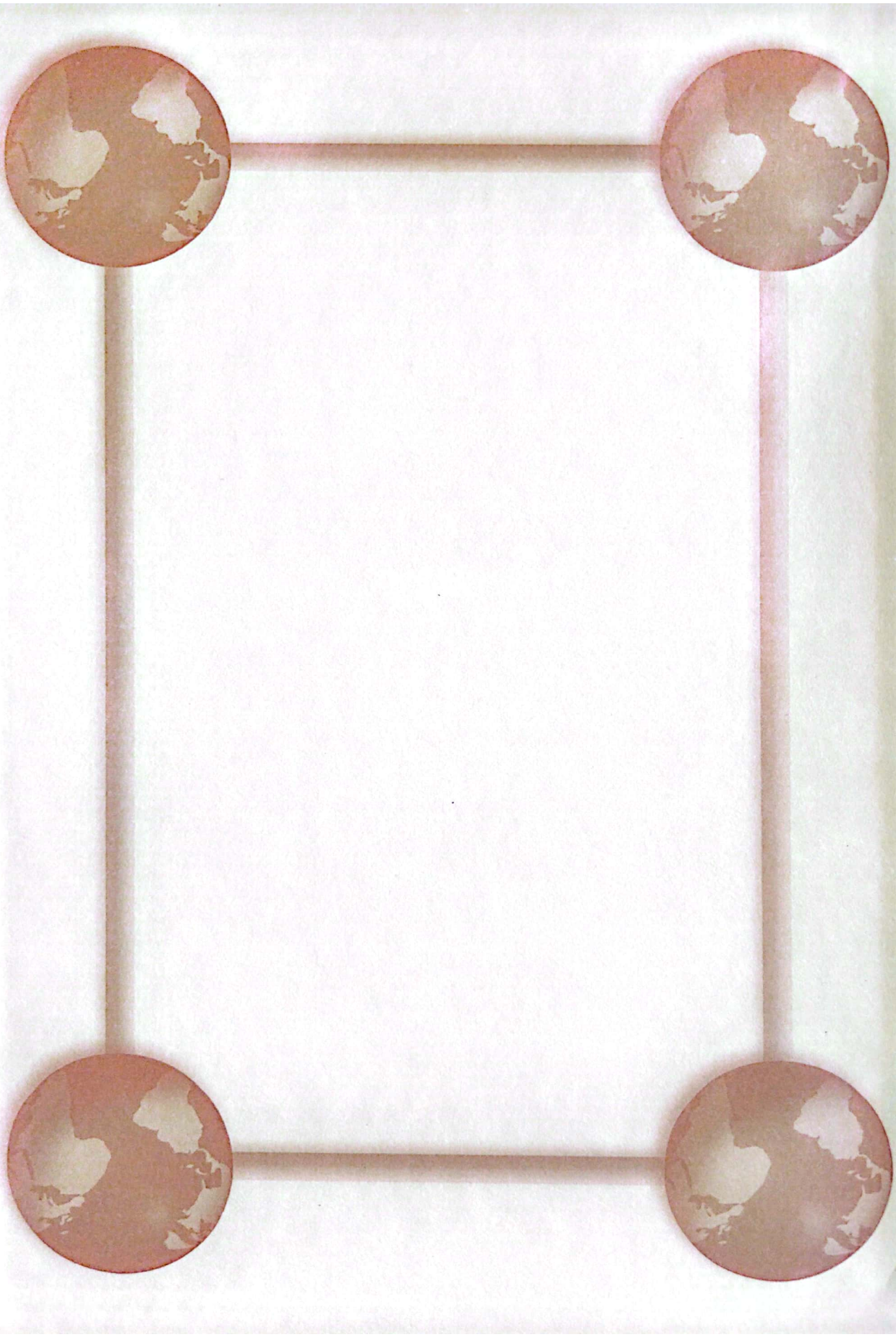
Página 160
Imitando a Torricelli
En el primer caso no podrás absorber agua porque el agua no puede salir si no entra aire y, por lo tanto, no hay presión.
En el segundo caso, al destapar B, la presión atmosférica actúa permitiendo sacar el agua.
Queda demostrado que el aire ejerce presión.

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

LEXUS
EDITORES

JUGANDO CON LA CIENCIA

Scanned with CamScanner